samlexpower®

DC-AC Power Inverter
Pure Sine Wave

PST-600-12
PST-600-24
PST-1000-12
PST-1000-24

Owner's Manual

Please read this manual BEFORE installing your inverter

OWNER'S MANUAL | Index

SECTION 1 Safety Instructions 3

SECTION 2 General Information 6

SECTION 3
Limiting Electromagnetic Interference (EMI) 11

SECTION 4
Powering Direct / Embedded Switch Mode
Power Supplies (SMPS) 12

SECTION 5 Principle of Operation 14

SECTION 6 Layout..... 15

SECTION 7
General Information on Batteries
for Powering Inverters 16

SECTION 8 Installation 27

SECTION 9 Operation 36

SECTION 10 Protections 38

SECTION 11 Trouble Shooting Guide 40

SECTION 12 Specifications 42

SECTION 13 Warranty 46

DETAILED PRODUCT INFORMATION

For a complete user manual including specifications, application notes, installation instructions, trouble shooting and more, please visit the web page for this product on samlexamerica.com. Product page can be found using the "search by model" field.

SECTION 1 | Safety Instructions

The following safety symbols will be used in this manual to highlight safety and information:

WARNING!

Indicates possibility of physical harm to the user in case of non-compliance.

CAUTION!

Indicates possibility of damage to the equipment in case of non-compliance.

INFO

Indicates useful supplemental information.

Please read these instructions before installing or operating the unit to prevent personal injury or damage to the unit.

SAFETY INSTRUCTIONS - GENERAL

Installation and wiring compliance

- Installation and wiring must comply with the Local and National Electrical Codes and must be done by a certified electrician.

Preventing electrical shock

- Always connect the grounding connection on the unit to the appropriate grounding system.
- Disassembly / repair should be carried out by qualified personnel only.
- Disconnect all AC and DC side connections before working on any circuits associated with the unit. Turning the ON/OFF switch on the unit to OFF position may not entirely remove dangerous voltages.
- Be careful when touching bare terminals of capacitors. The capacitors may retain high lethal voltages even after the power has been removed. Discharge the capacitors before working on the circuits.

Installation environment

- The inverter should be installed indoor only in a well ventilated, cool, dry environment
- Do not expose to moisture, rain, snow or liquids of any type.
- To reduce the risk of overheating and fire, do not obstruct the suction and discharge openings of the cooling fans.
- To ensure proper ventilation, do not install in a low clearance compartment.

Preventing fire and explosion hazards

- Working with the unit may produce arcs or sparks. Thus, the unit should not be used in areas where there are flammable materials or gases requiring ignition protected equipment. These areas may include spaces containing gasoline-powered machinery, fuel tanks, and battery compartments.

Precautions when working with batteries

- Batteries contain very corrosive diluted sulphuric acid as electrolyte. Precautions should be taken to prevent contact with skin, eyes or clothing.
- Batteries generate Hydrogen and Oxygen during charging resulting in evolution of explosive gas mixture. Care should be taken to ventilate the battery area and follow the battery manufacturer's recommendations.
- Never smoke or allow a spark or flame near the batteries.
- Use caution to reduce the risk of dropping a metal tool on the battery. It could spark or short circuit the battery or other electrical parts and could cause an explosion.
- Remove metal items like rings, bracelets and watches when working with batteries. The batteries can produce a short circuit current high enough to weld a ring or the like to metal and thus cause a severe burn.
- If you need to remove a battery, always remove the ground terminal from the battery first. Make sure that all the accessories are off so that you do not cause a spark.

SAFETY INSTRUCTIONS - INVERTER RELATED

Preventing Paralleling of the AC Output

The AC output of the unit should never be connected directly to an Electrical Breaker Panel / Load Centre which is also fed from the utility power / generator. Such a direct connection may result in parallel operation of the different power sources and AC power from the utility / generator will be fed back into the unit which will instantly damage the output section of the unit and may also pose a fire and safety hazard. If an Electrical Breaker Panel / Load Center is fed from this unit and this panel is also required to be fed from additional alternate AC sources, the AC power from all the AC sources (like the utility / generator / this inverter) should first be fed to an Automatic / Manual Selector Switch and the output of the Selector Switch should be connected to the Electrical Breaker Panel / Load Center.

CAUTION!

To prevent possibility of paralleling and severe damage to the unit, never use a simple jumper cable with a male plug on both ends to connect the AC output of the unit to a handy wall receptacle in the home / RV.

Preventing DC Input Over Voltage

It is to be ensured that the DC input voltage of this unit does not exceed 16.5 VDC for

the 12V battery version and 33.0 VDC for the 24V battery version to prevent permanent damage to the unit. Please observe the following precautions:

- Ensure that the maximum charging voltage of the external battery charger / alternator / solar charge controller does not exceed 16.5 VDC for the 12V battery version and 33.0 VDC for the 24V battery version
- Do not use unregulated solar panels to charge the battery connected to this unit. Under cold ambient temperatures, the output of the solar panel may reach > 22 VDC for 12V Battery System and > 44 VDC for the 24V Battery system. Always use a charge controller between the solar panel and the battery.
- Do not connect this unit to a battery system with a voltage higher than the rated battery input voltage of the unit (e.g. do not connect the 12V version of the unit to 24V battery system or the 24V version to the 48V Battery System)

Preventing Reverse Polarity on the Input Side

When making battery connections on the input side, make sure that the polarity of battery connections is correct (Connect the Positive of the battery to the Positive terminal of the unit and the Negative of the battery to the Negative terminal of the unit). If the input is connected in reverse polarity, DC fuse(s) inside the inverter will blow and may also cause permanent damage to the inverter.

CAUTION!

Damage caused by reverse polarity is not covered by warranty.

SECTION 2 | General Information

The following definitions are used in this manual for explaining various electrical concepts, specifications and operations:

Peak Value: It is the maximum value of electrical parameter like voltage / current.

RMS (Root Mean Square) Value: It is a statistical average value of a quantity that varies in value with respect to time. For example, a pure sine wave that alternates between peak values of Positive 169.68V and Negative 169.68V has an RMS value of 120 VAC. Also, for a pure sine wave, the RMS value = Peak value ÷ 1.414.

Voltage (V), Volts: It is denoted by "V" and the unit is "Volts". It is the electrical force that drives electrical current (I) when connected to a load. It can be DC (Direct Current – flow in one direction only) or AC (Alternating Current – direction of flow changes periodically). The AC value shown in the specifications is the RMS (Root Mean Square) value.

Current (I), Amps, A: It is denoted by "I" and the unit is Amperes – shown as "A". It is the flow of electrons through a conductor when a voltage (V) is applied across it.

Frequency (F), Hz: It is a measure of the number of occurrences of a repeating event per unit time. For example, cycles per second (or Hertz) in a sinusoidal voltage.

Efficiency, (η): This is the ratio of Power Output ÷ Power Input.

Phase Angle, (φ): It is denoted by "φ" and specifies the angle in degrees by which the current vector leads or lags the voltage vector in a sinusoidal voltage. In a purely inductive load, the current vector lags the voltage vector by Phase Angle (φ) = 90°. In a purely capacitive load, the current vector leads the voltage vector by Phase Angle, (φ) = 90°. In a purely resistive load, the current vector is in phase with the voltage vector and hence, the Phase Angle, (φ) = 0°. In a load consisting of a combination of resistances, inductances and capacitances, the Phase Angle (φ) of the net current vector will be > 0° < 90° and may lag or lead the voltage vector.

Resistance (R), Ω: It is the property of a conductor that opposes the flow of current when a voltage is applied across it. In a resistance, the current is in phase with the voltage. It is denoted by "R" and its unit is "Ohm" - also denoted as "Ω".

Inductive Reactance (X_L), Capacitive Reactance (X_C) and Reactance (X): Reactance is the opposition of a circuit element to a change of electric current or voltage due to that element's inductance or capacitance. Inductive Reactance ($\mathbf{X_L}$) is the property of a coil of wire in resisting any change of electric current through the coil. It is proportional to frequency and inductance and causes the current vector to lag the voltage vector by Phase Angle (φ) = 90°. Capacitive reactance ($\mathbf{X_C}$) is the property of capacitive elements to oppose changes in voltage. $\mathbf{X_C}$ is inversely proportional to the frequency and capacitance and causes the current vector to lead the voltage vector by Phase Angle (φ) = 90°. The unit of both $\mathbf{X_L}$ and $\mathbf{X_C}$ is "Ohm" - also denoted as "Ω". The effects of inductive reactance $\mathbf{X_L}$ to cause the current to lag the voltage by 90° and that of the capacitive reactance $\mathbf{X_C}$ to cause the current to lead the voltage by 90° are exactly opposite and the net

effect is a tendency to cancel each other. Hence, in a circuit containing both inductances and capacitances, the net **Reactance (X)** will be equal to the difference between the values of the inductive and capacitive reactances. The net **Reactance (X)** will be inductive if $X_L > X_C$ and capacitive if $X_C > X_L$.

Impedance, Z: It is the vectorial sum of Resistance and Reactance vectors in a circuit. Active Power (**P**), Watts: It is denoted as "**P**" and the unit is "**Watt**". It is the power that is consumed in the resistive elements of the load. A load will require additional Reactive Power for powering the inductive and capacitive elements. The effective power required would be the Apparent Power that is a vectorial sum of the Active and Reactive Powers.

Reactive Power (Q), VAR: Is denoted as "**Q**" and the unit is **VAR**. Over a cycle, this power is alternatively stored and returned by the inductive and capacitive elements of the load. It is not consumed by the inductive and capacitive elements in the load but a certain value travels from the AC source to these elements in the (+) half cycle of the sinusoidal voltage (Positive value) and the same value is returned back to the AC source in the (-) half cycle of the sinusoidal voltage (Negative value). Hence, when averaged over a span of one cycle, the net value of this power is 0. However, on an instantaneous basis, this power has to be provided by the AC source. *Hence, the inverter, AC wiring and over current protection devices have to be sized based on the combined effect of the Active and Reactive Powers that is called the Apparent Power.*

Apparent (S) Power, VA: This power, denoted by "S", is the vectorial sum of the Active Power in Watts and the Reactive Power in "VAR". In magnitude, it is equal to the RMS value of voltage "V" X the RMS value of current "A". The Unit is VA. *Please note that Apparent Power VA is more than the Active Power in Watts. Hence, the inverter, AC wiring and over current protection devices have to be sized based on the Apparent Power.*

Power Factor, (PF): It is denoted by "PF" and is equal to the ratio of the Active Power (P) in Watts to the Apparent Power (S) in VA. The maximum value is 1 for resistive types of loads where the Active Power (P) in Watts = the Apparent Power (S) in VA. It is 0 for purely inductive or purely capacitive loads. Practically, the loads will be a combination of resistive, inductive and capacitive elements and hence, its value will be > 0 <1. Normally it ranges from 0.5 to 0.8.

Load: Electrical appliance or device to which an electrical voltage is fed.

Linear Load: A load that draws sinusoidal current when a sinusoidal voltage is fed to it. Examples are, incandescent lamp, heater, electric motor, etc.

Non-Linear Load: A load that does not draw a sinusoidal current when a sinusoidal voltage is fed to it. For example non-power factor corrected Switched Mode Power Supplies (SMPS) used in computers, audio video equipment, battery chargers, etc.

Resistive Load: A device or appliance that consists of pure resistance (like filament lamps, cook tops, toaster, coffee maker etc.) and draws only Active Power (Watts) from

the inverter. The inverter can be sized based on the Active Power rating (Watts) without creating overload.

Reactive Load: A device or appliance that consists of a combination of resistive, inductive and capacitive elements (like motor driven tools, refrigeration compressors, microwaves, computers, audio/ video etc.). These devices require Apparent Power (VA) from the inverter to operate. The Apparent Power is a vectorial sum of Active Power (Watts) and Reactive Power (VAR). *The inverter has to be sized based on the higher Apparent Power (VA).*

Output Voltage Waveforms

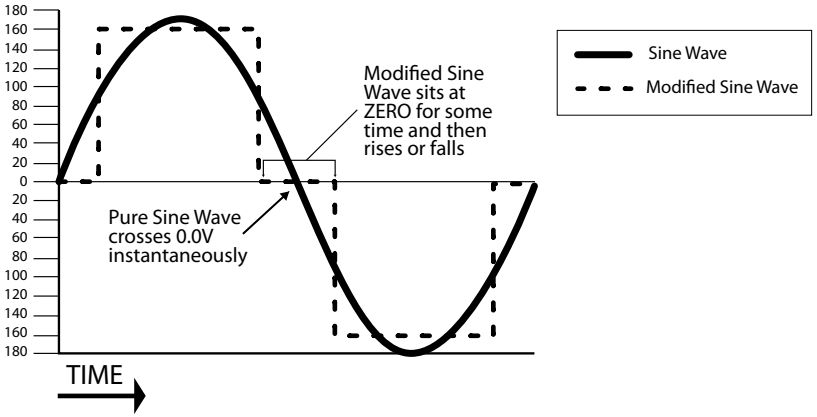


Fig. 2.1: Pure and Modified Sine Waveforms

The output waveform of the Samlex PST series inverters is a pure sine wave like the waveform of the grid power. Please see sine wave represented in the Fig. 2.1 that also shows modified waveform for comparison.

In a sine wave, the voltage rises and falls smoothly with a smoothly changing phase angle and also changes its polarity instantly when it crosses 0 Volts. In a modified sine wave, the voltage rises and falls abruptly, the phase angle also changes abruptly and it sits at 0Vs for some time before changing its polarity. Thus, any device that uses a control circuitry that senses the phase (for voltage / speed control) or instantaneous zero voltage crossing (for timing control) will not work properly from a voltage that has a modified sine waveform.

Also, as the modified sine wave is a form of square wave, it is comprised of multiple sine waves of odd harmonics (multiples) of the fundamental frequency of the modified sine wave. For example, a 50 Hz modified sine wave will consist of sine waves with odd harmonic frequencies of 3rd (180 Hz), 5th (300 Hz), 7th (420 Hz) and so on. The high

frequency harmonic content in a modified sine wave produces enhanced radio interference, higher heating effect in inductive loads like microwaves and motor driven devices like hand tools, refrigeration / air-conditioning compressors, pumps etc. The higher frequency harmonics also produce overloading effect in low frequency capacitors due to lowering of their capacitive reactance by the higher harmonic frequencies. These capacitors are used in ballasts for fluorescent lighting for Power Factor improvement and in single-phase induction motors as start and run capacitors. Thus, modified and square wave inverters may shut down due to overload when powering these devices.

Advantages of Pure Sine Wave Inverters

- The output waveform is a sine wave with very low harmonic distortion and cleaner power like utility supplied electricity.
- Inductive loads like microwaves, motors, transformers etc. run faster, quieter and cooler.
- More suitable for powering fluorescent lighting fixtures containing power factor improvement capacitors and single phase motors containing start and run capacitors
- Reduces audible and electrical noise in fans, fluorescent lights, audio amplifiers, TV, fax and answering machines.
- Does not contribute to the possibility of crashes in computers, weird print outs and glitches in monitors.

Some examples of devices that may not work properly with modified sine wave and may also get damaged are given below:

- Laser printers, photocopiers, and magneto-optical hard drives.
- Built-in clocks in devices such as clock radios, alarm clocks, coffee makers, bread-makers, VCR, microwave ovens etc. may not keep time correctly.
- Output voltage control devices like dimmers, ceiling fan / motor speed control may not work properly (dimming / speed control may not function).
- Sewing machines with speed / microprocessor control.
- Transformer-less capacitive input powered devices like (i) Razors, flashlights, nightlights, smoke detectors etc. (ii) Re-chargers for battery packs used in hand power tools. *These may get damaged. Please check with the manufacturer of these types of devices for suitability.*
- Devices that use radio frequency signals carried by the AC distribution wiring.
- Some new furnaces with microprocessor control / Oil burner primary controls.
- High intensity discharge (HID) lamps like Metal Halide lamps. *These may get damaged. Please check with the manufacturer of these types of devices for suitability.*
- Some fluorescent lamps / light fixtures that have power factor correction capacitors. *The inverter may shut down indicating overload.*

Power Rating of the Inverters

The continuous output power rating of the inverter is specified in Active Power in Watts for resistive types of loads like heating elements, incandescent lamps etc. where Power Factor (PF) = 1. The Surge Power rating is for < 1 sec.

Non resistive / reactive loads with Power Factor < 1 like motors (PF = 0.4 to 0.8), non Power Factor corrected electronics (PF = 0.5 to 0.6) etc, will draw higher Apparent Power in Volt Amps (VA). This Apparent Power is the sum of Active Power in Watts plus Reactive Power in VAR and is = Active Power in Watts ÷ Power Factor. Thus, for such reactive loads, higher sized inverter is required based on the Apparent Power. Further, all reactive types of loads require higher inrush / starting surge power that may last for > 1 to 5 sec and subsequent lower running power. If the inverter is not sized adequately based on the type of AC load, it is likely to shut down or fail prematurely due to repeated overloading.

INFO

The manufacturers' specification for power rating of the appliances and devices indicates only the running power required. The surge power required by some specific types of devices as explained above has to be determined by actual testing or by checking with the manufacturer. This may not be possible in all cases and hence, can be guessed at best, based on some general rules of thumb.

Table 2.1 below lists some common loads that require high surge power on start up. A "Sizing Factor" has been recommended against each which is a multiplication factor to be applied to the rated running Watt rating of the load to arrive at the Continuous Power Rating of the inverter (Multiply the running Watts of the device/ appliance by the Sizing Factor to arrive at the size of the inverter).

TABLE 2.1: INVERTER SIZING FACTOR **Type of Device or Appliance**	**Inverter Sizing Factor***
Air Conditioner / Refrigerator / Freezer (Compressor based)	5
Air Compressor	4
Sump Pump / Well Pump / Submersible Pump	3
Dishwasher / Clothes Washer	3
Microwave (where rated output power is the cooking power)	2
Furnace Fan	3
Industrial Motor	3
Portable Kerosene / Diesel Fuel Heater	3
Circular Saw / Bench Grinder	3
Incandescent / Halogen / Quartz Lamps	3

Table Continues Next Page ►

SECTION 2 | General Information

TABLE 2.1: INVERTER SIZING FACTOR Type of Device or Appliance	Inverter Sizing Factor*
Laser Printer / Other Devices using Quartz Lamps for heating	4
Switch Mode Power Supplies (SMPS): no Power Factor correction	3
Photographic Strobe / Flash Lights	4 (Note 1)

* ***Multiply the Running Active Power Rating {Watts} of the appliance by this Factor to arrive at the Continuous Power Rating of the inverter for powering this appliance.***

TABLE 2.1: NOTES

1. For photographic strobe / flash unit, the surge power of the inverter should be > 4 times the Watt Sec rating of photographic strobe / flash unit.

SECTION 3 | Limiting Electro-Magnetic Interference (EMI)

These inverters contain internal switching devices that generate conducted and radiated electromagnetic interference (EMI). The EMI is unintentional and cannot be entirely eliminated. The magnitude of EMI is, however, limited by circuit design to acceptable levels as per limits laid down in North American FCC Standard FCC Part 15(B), Class B. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated *in a residential environment*. These inverters can conduct and radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. The effects of EMI will also depend upon a number of factors external to the inverter like proximity of the inverter to the EMI receptors, types and quality of connecting wires and cables etc. EMI due to factors external to the inverter may be reduced as follows:

INFO

- Ensure that the inverter is firmly grounded to the ground system of the building or the vehicle
- Locate the inverter as far away from the EMI receptors like radio, audio and video devices as possible
- Keep the DC side wires between the battery and the inverter as short as possible.
- Do NOT keep the battery wires far apart. Keep them taped together to reduce their inductance and induced voltages. This reduces ripple in the battery wires and improves performance and efficiency.
- Shield the DC side wires with metal sheathing / copper foil / braiding:
  - Use coaxial shielded cable for all antenna inputs (instead of 300 ohm twin leads)
  - Use high quality shielded cables to attach audio and video devices to one another
- Limit operation of other high power loads when operating audio / video equipment

SECTION 4 | Powering Direct / Embedded Switch Mode Power Supplies (SMPS)

Switch Mode Power Supplies (SMPS) are extensively used to convert the incoming AC power into various voltages like 3.3V, 5V, 12V, 24V etc. that are used to power various devices and circuits used in electronic equipment like battery chargers, computers, audio and video devices, radios etc. These power supplies use large capacitors in their input section for filtration. When the power supply is first turned on, there is a very large inrush current drawn by the power supply as the input capacitors are charged (The capacitors act almost like a short circuit at the instant the power is turned on). The inrush current at turn-on is several to tens of times larger than the rated RMS input current and lasts for a few milliseconds. An example of the input voltage versus input current waveforms is given in Fig. 4.1. It will be seen that the initial input current pulse just after turn-on is > 15 times larger than the steady state RMS current. The inrush dissipates in around 2 or 3 cycles i.e. in around 33 to 50 milliseconds for 60 Hz sine wave.

Further, due to the presence of high value of input filter capacitors, the current drawn by an SMPS (With no Power Factor correction) is not sinusoidal but non-linear as shown in Fig 4.2 above. The steady state input current of SMPS is a train of non-linear pulses instead of a sinusoidal wave. These pulses are two to four milliseconds duration each when on 50 Hz power, with a very high Crest Factor corresponding to peak values around 3 times the RMS value of the input current:

(Crest Factor = Peak value ÷ RMS value).

Many SMPS units incorporate "Inrush Current Limiting". The most common method is the NTC (Negative Temperature Coefficient) resistor. The NTC resistor has a high resistance when cold and a low resistance when hot. The NTC resistor is placed in series with the input to the power supply. The cold resistance limits the input current as the input capacitors charge up. The input current heats up the NTC and the resistance drops during normal operation. However, if the power supply is quickly turned off and back on, the NTC resistor will be hot so its low resistance state will not prevent an inrush current event.

The inverter should, therefore, be sized adequately to withstand the high inrush current and the high Crest Factor of the current drawn by the SMPS. *Hence, it is recommended that for purposes of sizing the inverter, the continuous power of the inverter should be > 3 times the continuous rated power of the SMPS. For example, an SMPS rated at 100 Watts should be powered from an inverter that has continuous power of > 300 Watts.*

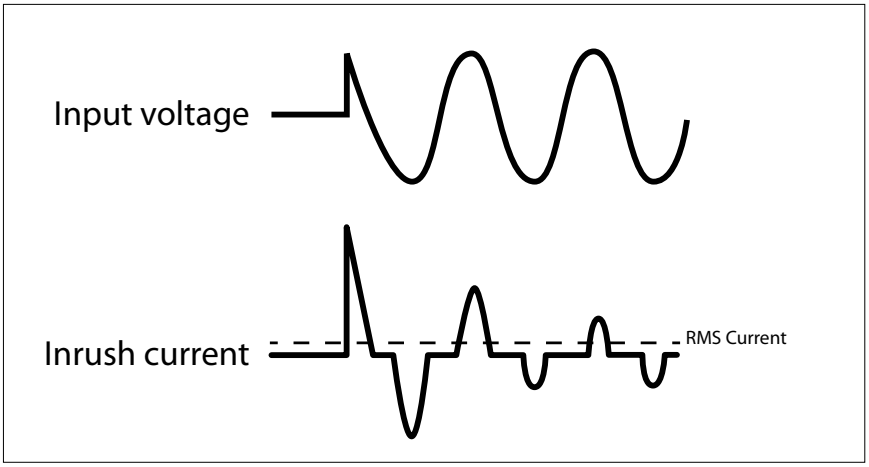


Fig 4.1: Inrush current in an SMPS

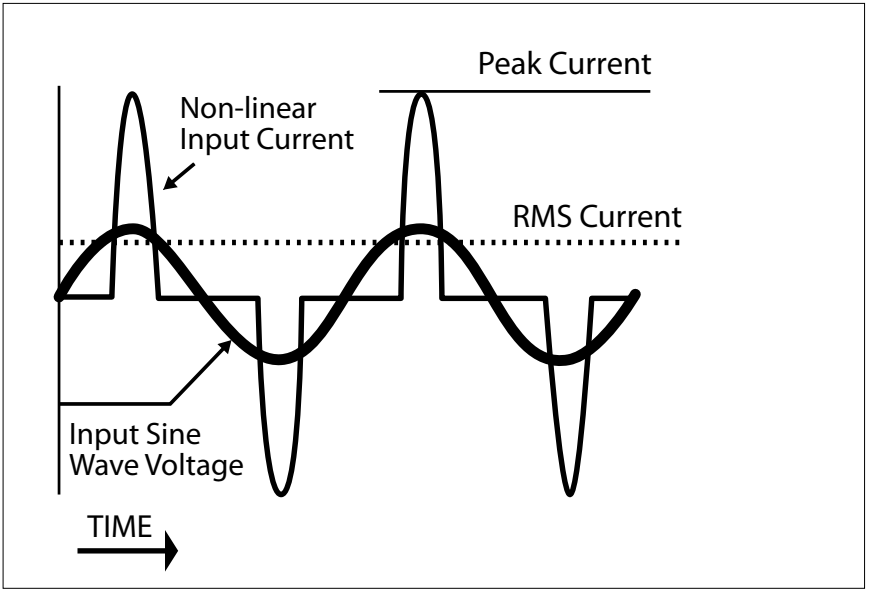


Fig. 4.2: High Crest Factor of current drawn by SMPS

SECTION 5 | Principle of Operation

These inverters convert DC battery voltage to AC voltage with an RMS (Root Mean Square) value of 120 VAC, 60 Hz RMS.

The waveform of the AC voltage is a pure sine wave form that is same as the waveform of grid power *(Supplementary information on pure sine waveform and its advantages are discussed on pages 8 & 9).*

Fig. 5.1 below specifies the characteristics of 120 VAC, 60 Hz pure sine waveform. The instantaneous value and polarity of the voltage varies cyclically with respect to time. For example, in one cycle in a 120 VAC, 60 Hz system, it slowly rises in the positive direction from 0V to a peak positive value "Vpeak" = + 168.69V, slowly drops to 0V, changes the polarity to negative direction and slowly increases in the negative direction to a peak negative value "Vpeak" = - 168.69V and then slowly drops back to 0V. There are 60 such cycles in 1 sec. Cycles per second is called the "Frequency" and is also termed "Hertz (Hz)".

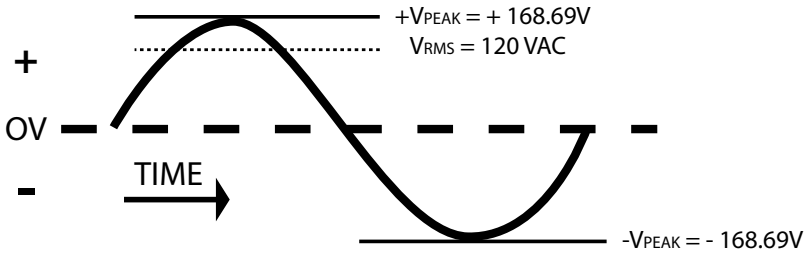
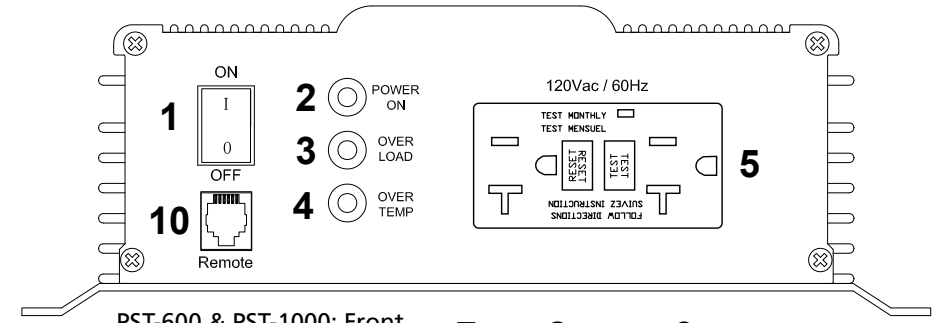


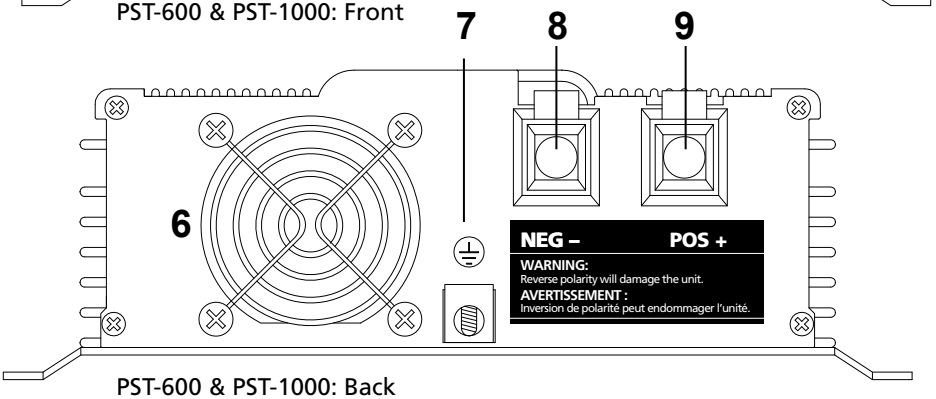
Fig. 5.1: 120 VAC, 60 Hz Pure Sine Waveform

The voltage conversion takes place in two stages. In the first stage, the DC voltage of the battery is converted to a high voltage DC using high frequency switching and Pulse Width Modulation (PWM) technique. In the second stage, the high voltage DC is converted to 120 VAC, 60 Hz sine wave AC again using PWM technique. This is done by using a special wave shaping technique where the high voltage DC is switched at a high frequency and the pulse width of this switching is modulated with respect to a reference sine wave.

SECTION 6 | Layout



PST-600 & PST-1000: Front



PST-600 & PST-1000: Back

LEGEND

1. Power ON/OFF Switch
2. Green LED - Power ON
3. Red LED - Overload
4. Red LED - Over Temperature
5. NEMA5-20R GFCI Duplex Outlets
6. Cooling Fan Opening
7. Grounding Lug
8. Negative (-) DC Input Terminal
9. Positive (+) DC Input Terminal
10. Modular Jack for RC-15A Remote Control

Fig. 6.1: Layout of PST-600 and PST-1000

SECTION 7 | General Information on Batteries for Powering Inverters

Lead-acid batteries can be categorized by the type of application:
1. Automotive service - Starting/Lighting/Ignition (SLI, a.k.a. cranking), and
2. Deep cycle service.

Deep Cycle Lead Acid Batteries of appropriate capacity are recommended for the powering of inverters.

Deep Cycle Lead Acid Batteries

Deep cycle batteries are designed with thick-plate electrodes to serve as primary power sources, to have a constant discharge rate, to have the capability to be deeply discharged up to 80 % capacity and to repeatedly accept recharging. They are marketed for use in recreation vehicles (RV), boats and electric golf carts – so they may be referred to as RV batteries, marine batteries or golf cart batteries. Use Deep Cycle batteries for powering these inverters.

Rated Capacity in Ampere-hour (Ah)

Battery capacity "C" is specified in Ampere-hours (Ah). An Ampere is the unit of measurement for electrical current and is defined as a Coulomb of charge passing through an electrical conductor in one second. The Capacity "C" in Ah relates to the ability of the battery to provide a constant specified value of discharge current (also called "C-Rate") over a specified time in hours before the battery reaches a specified discharged terminal voltage (Also called "End Point Voltage") at a specified temperature of the electrolyte. As a benchmark, the automotive battery industry rates batteries at a "Discharge Rate" C/20 Amperes corresponding to 20 Hour discharge period. The rated capacity "C" in Ah in this case will be the number of Amperes of current the battery can deliver for 20 Hours at 80°F (26.7°C) till the voltage drops to 1.75V / Cell. i.e. 10.5V for 12V battery, 21V for 24V battery and 42V for a 48V battery. For example, a 100 Ah battery will deliver 5A for 20 Hours.

Rated Capacity in Reserve Capacity (RC)

Battery capacity may also be expressed as Reserve Capacity (RC) in minutes typically for automotive SLI (Starting, Lighting and Ignition) batteries. It is the time in minutes a vehicle can be driven after the charging system fails. This is roughly equivalent to the conditions after the alternator fails while the vehicle is being driven at night with the headlights on. The battery alone must supply current to the headlights and the computer/ignition system. The assumed battery load is a constant discharge current of 25 A. Reserve capacity is the time in minutes for which the battery can deliver 25 Amperes at 80°F (26.7°C) till the voltage drops to 1.75V / Cell i.e. 10.5V for 12V battery, 21V for 24V battery and 42V for 48V battery.

Approximate relationship between the two units is:

Capacity "C" in Ah = Reserve Capacity in RC minutes x 0.6

SECTION 7 | General Information on Batteries for Powering Inverters

Typical Battery Sizes

The Table 7.1 below shows details of some popular battery sizes:

TABLE 7.1: POPULAR BATTERY SIZES

BCI* Group	Battery Voltage, V	Battery Capacity, Ah
27 / 31	12	105
4D	12	160
8D	12	225
GC2**	6	220

* Battery Council International; ** Golf Cart

Specifying Charging / Discharging Currents: C-Rate

Electrical energy is stored in a cell / battery in the form of DC power. The value of the stored energy is related to the amount of the active materials pasted on the battery plates, the surface area of the plates and the amount of electrolyte covering the plates. As explained above, the amount of stored electrical energy is also called the Capacity of the battery and is designated by the symbol "C".

The time in Hours over which the battery is discharged to the "End Point Voltage" for purposes of specifying Ah capacity depends upon the type of application. Let us denote this discharge time in hours by "T". Let us denote the discharge current of the battery as the "C-Rate". If the battery delivers a very high discharge current, the battery will be discharged to the "End Point Voltage" in a shorter period of time. On the other hand, if the battery delivers a lower discharge current, the battery will be discharged to the "End Point Voltage" after a longer period of time. Mathematically:

EQUATION 1:

Discharge current "C-Rate" = Capacity "C" in Ah ÷ Discharge Time "T"

SECTION 7 | General Information on Batteries for Powering Inverters

Table 7.2 below gives some examples of C-Rate specifications and applications:

TABLE 7.2: DISCHARGE CURRENT RATES - "C-RATES"

Hours of discharge time "T" till the "End Point Voltage"	C-Rate Discharge Current in Amps			Example of C-Rate Discharge Currents for 100 Ah battery
	Fraction	Decimal	Subscript	
0.5 Hrs.	2C	2C	2C	200A
1 Hrs.	1C	1C	1C	100A
5 Hrs.	C/5	0.2C	C5	20A
8 Hrs. (UPS application)	C/8	0.125C	C8	12.5A
10 Hrs. (Telecom application)	C/10	0.1C	C10	10A
20 Hrs. (Automotive application)	C/20	0.05C	C20	5A
100 Hrs.	C/100	0.01C	C100	1A

NOTE: When a battery is discharged over a shorter time, its specified "C-Rate" discharge current will be higher. For example, the "C-Rate" discharge current at 5 Hour discharge period i.e. 0.2C / C5 / C/5 Amps will be 4 times higher than the "C-Rate" discharge current at 20 Hour discharge period i.e. 0.05C / C20 / C/20 Amps.

Charging / Discharging Curves

Fig. 7.1 (page 19) shows the charging and discharging characteristics of a typical, 6 cell, 12V, Lead Acid battery at electrolyte temperature of 80°F / 26.7°C. The curves show the % State of Charge (X-axis) versus terminal voltage (Y-axis) during charging and discharging at different C-Rates. For 24V battery, multiply voltage on Y-axis by 2 for 48V battery, multiply voltage on Y-axis by 4 *(Please note that X-axis shows % State of Charge. State of Discharge will be = 100% - % State of Charge)*. These curves will be referred to in subsequent explanations.

Reduction in Usable Capacity at Higher Discharge Rates – Typical in Inverter Application

As stated above, the rated capacity of the battery in Ah is normally applicable at a discharge rate of 20 Hours. As the discharge rate is increased as in cases where the inverters are driving higher capacity loads, the usable capacity reduces due to "Peukert Effect". This relationship is not linear but is more or less according to the Table 7.3 (page 19).

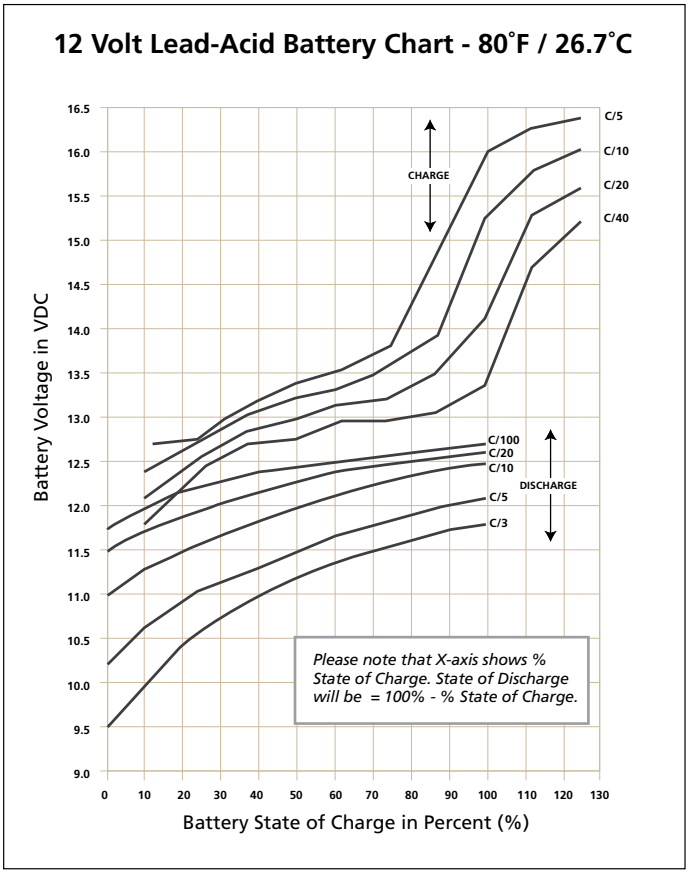


Fig. 7.1: Charging / Discharging Curves for 12V Lead Acid Battery

TABLE 7.3 BATTERY CAPACITY VERSUS RATE OF DISCHARGE – C-RATE	
C-Rate Discharge Current	Usable Capacity (%)
C/20	100%
C/10	87%
C/8	83%
C/6	75%
C/5	70%
C/3	60%
C/2	50%
1C	40%

Table 7.3 (page 19) will show that a 100 Ah capacity battery will deliver 100% (i.e. full 100 Ah) capacity if it is slowly discharged over 20 hours at the rate of 5 Amperes (50W output for a 12V inverter and 100W output for a 24V inverter). However, if it is discharged at a rate of 50 Amperes (500W output for a 12V inverter and 1000W output for a 24V inverter) then theoretically, it should provide 100 AH ÷ 50 = 2 hours. However, the Table above shows that for 2 hours discharge rate, the capacity is reduced to 50% i.e. 50 Ah. Therefore, at 50 Ampere discharge rate (500W output for a 12V inverter and 1000W output for a 24V inverter) the battery will actually last for 50 Ah ÷ 50 Amperes = 1 Hour.

State of Charge (SOC) of a Battery – Based on "Standing Voltage"

The "Standing Voltage" of a battery under open circuit conditions (no load connected to it) can approximately indicate the State of Charge (SOC) of the battery. The "Standing Voltage" is measured after disconnecting any charging device(s) and the battery load(s) and letting the battery "stand" idle for 3 to 8 hours before the voltage measurement is taken. Table 7.4 below shows the State of Charge versus Standing Voltage for a 12V battery system at 80°F (26.7°C). For 24-volt systems, multiply by 2; for 48-volt systems, multiply by 4.

TABLE 7.4: STATE OF CHARGE VERSUS STANDING VOLTAGE – 12V BATTERY

Percentage of Full Charge	Standing Voltage of 6 Cell, 12V Nominal Battery	Standing Voltage of Individual Cells
100%	12.63V	2.105V
90%	12.6V	2.10V
80%	12.5V	2.08V
70%	12.3V	2.05V
60%	12.2V	2.03V
50%	12.1V	2.02V
40%	12.0V	2.00V
30%	11.8V	1.97V
20%	11.7V	1.95V
10%	11.6V	1.93V
0%	= / < 11.6V	= / < 1.93V

Check the individual cell voltages / specific gravity. If the inter cell voltage difference is more than a 0.2 V, or the specific gravity difference is 0.015 or more, the cells will require equalization. ***Please note that only the non-sealed / vented / flooded / wet cell batteries are equalized. Do not equalize sealed / VRLA type of AGM or Gel Cell Batteries.***

State of Discharge of a loaded battery – Low Battery / DC Input Voltage Alarm and Shutdown in Inverters

Most inverter hardware estimate the State of Discharge of the loaded battery by measuring the voltage at the inverter's DC input terminals (considering that the DC input

cables are thick enough to allow a negligible voltage drop between the battery and the inverter) .

Inverters are provided with a buzzer alarm to warn that the loaded battery has been deeply discharged to around 80% of the rated capacity. ***Normally, the buzzer alarm is triggered when the voltage at the DC input terminals of the inverter has dropped to around 10.5V for a 12V battery or 21V for 24V battery at C-Rate discharge current of C/5 Amps and electrolyte temp. of 80°F.*** The inverter is shut down if the terminal voltage at C/5 discharge current falls further to 10V for 12V battery (20V for 24V battery).

The State of Discharge of a battery is estimated based on the measured terminal voltage of the battery. The terminal voltage of the battery is dependent upon the following:

- **Temperature of the battery electrolyte:** Temperature of the electrolyte affects the electrochemical reactions inside the battery and produces a Negative Voltage Coefficient – during charging / discharging, the terminal voltage drops with rise in temperature and rises with drop in temperature
- **The amount of discharging current or "C-Rate":** A battery has non linear internal resistance and hence, as the discharge current increases, the battery terminal voltage decreases non-linearly

The discharge curves in Fig. 7.1 (page 19) show the % State of Charge versus the terminal voltage of a 12V battery under different charge /discharge currents, i.e. "C-Rates" and fixed temperature of 80°F. (Please note that the X-Axis of the curves shows the % of State of Charge. The % of State of Discharge will be 100% - % State of Charge).

Low DC Input Voltage Alarm in Inverters

As stated earlier, the buzzer alarm is triggered when the voltage at the DC input terminals of the inverter has dropped to around 10.5V for a 12V battery (21V for 24V battery) at C-Rate discharge current of C/5 Amps. Please note that the terminal voltage relative to a particular of State Discharge decreases with the rise in the value of the discharge current. For example, terminal voltages for a State of Discharge of 80% (State of Charge of 20%) for various discharge currents will be as follows (Refer to Fig. 7.1, page 19):

Discharge Current: C-Rate	Terminal Voltage at 80% State of Discharge (20% SOC)	Terminal Voltage When Completely Discharged (0% SOC)
C/3 A	10.45V	09.50V
C/5 A	10.90V	10.30V
C/10 A	11.95V	11.00V
C/20 A	11.85V	11.50V
C/100 A	12.15V	11.75V

In the example given above, the 10.5V Low Battery / DC Input Alarm would trigger at around 80% discharged state (20% SOC) when the C-Rate discharge current is C/5 Amps. However, for lower C-Rate discharge current of C/10 Amps and lower, the battery will be almost completely discharged when the alarm is sounded. ***Hence, if the C-Rate discharge current is lower than C/5 Amps, the battery may have completely discharged by the time the Low DC Input Alarm is sounded.***

Low DC Input Voltage Shut-down in Inverters: As explained above, at around 80% State of Discharge of the battery at C-Rate discharge current of around C/5 Amps, the Low DC Input Voltage Alarm is sounded at around 10.5V for a 12V battery (at around 21V for 24V battery) to warn the user to disconnect the battery to prevent further draining of the battery. If the load is not disconnected at this stage, the batteries will be drained further to a lower voltage and to a completely discharged condition that is harmful for the battery and for the inverter.

Inverters are normally provided with a protection to shut down the output of the inverter if the DC voltage at the input terminals of the inverter drops below a threshold of around 10V for a 12V battery (20V for 24V battery). Referring to the Discharge Curves given in Fig 7.1 (page 19), the State of Discharge for various C-Rate discharge currents for battery voltage of 10V is as follows: (Please note that the X-Axis of the curves shows the % of State of Charge. The % of State of Discharge will be 100% - % State of Charge):

- 85% State of Discharge (15% State of Charge) at very high C-rate discharge current of C/3 Amps.
- 100% State of Discharge (0 % State of Charge) at high C-Rate discharge current of C/5 Amps.
- 100% discharged (0% State of charge) at lower C-rate Discharge current of C/10 Amps.

It is seen that at DC input voltage of 10V, the battery is completely discharged for C-rate discharge current of C/5 and lower.

In view of the above, it may be seen that a fixed Low DC Input Voltage Alarm is not useful. Temperature of the battery further complicates the situation. All the above analysis is based on battery electrolyte temperature of 80°F. The battery capacity varies with temperature. Battery capacity is also a function of age and charging history. Older batteries have lower capacity because of shedding of active materials, sulfation, corrosion, increasing number of charge / discharge cycles etc. Hence, the State of Discharge of a battery under load cannot be estimated accurately. However, the low DC input voltage alarm and shut-down function are designed to protect the inverter from excessive current drawn at the lower voltage.

Use of External Programmable Low Voltage Disconnects

The above ambiguity can be removed by using an external, programmable Low Voltage Disconnect where more exact voltage threshold can be set to disconnect the battery based on the actual application requirements.

SECTION 7 | General Information on Batteries for Powering Inverters

Please consider using the following Programmable Low Battery Cut-off / "Battery Guard" Models manufactured by Samlex America, Inc. www.samlexamerica.com

- BG-40 (40A) – For up to 400W, 12V inverter or 800W, 24V inverter
- BG-60 (60A) - For up to 600W, 12V inverter or 1200W, 24V inverter
- BG-200 (200A) - For up to 2000W, 12V inverter or 4000W, 24V inverter

Depth of Discharge of Battery and Battery Life

The more deeply a battery is discharged on each cycle, the shorter the battery life. Using more batteries than the minimum required will result in longer life for the battery bank. A typical cycle life chart is given in the Table 7.5 below:

TABLE 7.5: TYPICAL CYCLE LIFE CHART

Depth of Discharge % of Ah Capacity	Cycle Life of Group 27 /31	Cycle Life of Group 8D	Cycle Life of Group GC2
10	1000	1500	3800
50	320	480	1100
80	200	300	675
100	150	225	550

NOTE: It is recommended that the depth of discharge should be limited to 50%.

Series and Parallel Connection of Batteries

Series Connection

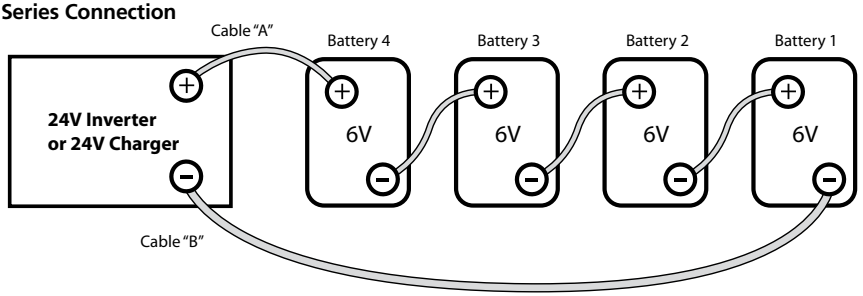


Fig 7.2: Series Connection

When two or more batteries are connected in series, their voltages add up but their Ah capacity remains the same. Fig. 7.2 above shows 4 pieces of 6V, 200 Ah batteries connected in series to form a battery bank of 24V with a capacity of 200 Ah. The Positive terminal of Battery 4 becomes the Positive terminal of the 24V bank. The Negative terminal of Battery 4 is connected to the Positive terminal of Battery 3. The Negative

terminal of Battery 3 is connected to the Positive terminal of Battery 2. The Negative terminal of Battery 2 is connected to the Positive terminal of Battery 1. The Negative terminal of Battery 1 becomes the Negative terminal of the 24V battery bank.

Parallel Connection

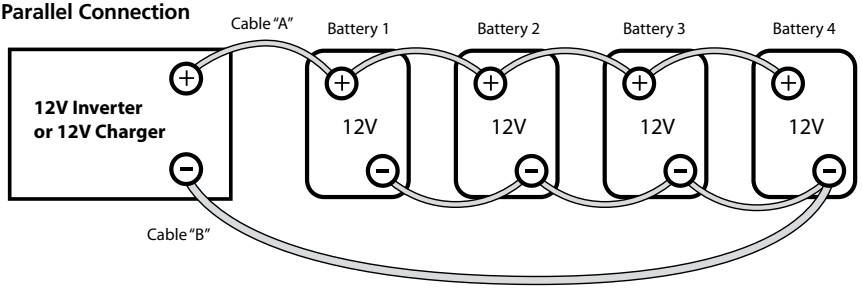


Fig 7.3: Parallel Connection

When two or more batteries are connected in parallel, their voltage remains the same but their Ah capacities add up. Fig. 7.3 above shows 4 pieces of 12V, 100 Ah batteries connected in parallel to form a battery bank of 12V with a capacity of 400 Ah. The four Positive terminals of Batteries 1 to 4 are paralleled (connected together) and this common Positive connection becomes the Positive terminal of the 12V bank. Similarly, the four Negative terminals of Batteries 1 to 4 are paralleled (connected together) and this common Negative connection becomes the Negative terminal of the 12V battery bank.

Series – Parallel Connection

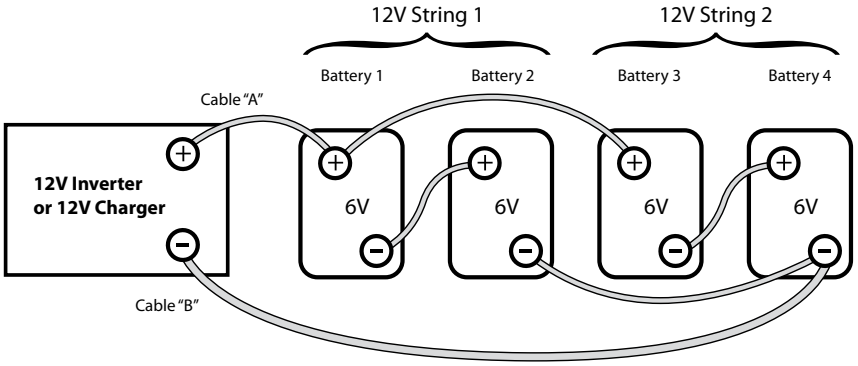


Fig. 7.4: Series-Parallel Connection

Figure 7.4 above shows a series – parallel connection consisting of four 6V, 200 AH batteries to form a 12V, 400 Ah battery bank. Two 6V, 200 Ah batteries, Batteries 1 and 2

are connected in series to form a 12V, 200 Ah battery (String 1). Similarly, two 6V, 200 Ah batteries, Batteries 3 and 4 are connected in series to form a 12V, 200 Ah battery (String 2). These two 12V, 200 Ah Strings 1 and 2 are connected in parallel to form a 12V, 400 Ah bank.

CAUTION!

When 2 or more batteries / battery strings are connected in parallel and are then connected to an inverter or charger (See Figs 7.3 and 7.4 given above), attention should be paid to the manner in which the charger / inverter is connected to the battery bank. Please ensure that if the Positive output cable of the battery charger / inverter (Cable "A") is connected to the Positive battery post of the first battery (Battery 1 in Fig 7.3) or to the Positive battery post of the first battery string (Battery 1 of String 1 in Fig. 7.4), then the Negative output cable of the battery charger / inverter (Cable "B") should be connected to the Negative battery post of the last battery (Battery 4 as in Fig. 7.3) or to the Negative Post of the last battery string (Battery 4 of Battery String 2 as in Fig. 7.4). This connection ensures the following:

- The resistances of the interconnecting cables will be balanced.
- All the individual batteries / battery strings will see the same series resistance.
- All the individual batteries will charge / discharge at the same charging current and thus, will be charged to the same state at the same time.
- None of the batteries will see an overcharge condition.

Sizing the Inverter Battery Bank

One of the most frequently asked questions is, "how long will the batteries last?" This question cannot be answered without knowing the size of the battery system and the load on the inverter. Usually this question is turned around to ask "How long do you want your load to run?", and then specific calculation can be done to determine the proper battery bank size.

There are a few basic formulae and estimation rules that are used:

1. Active Power in Watts (W) = Voltage in Volts (V) x Current in Amperes (A) x Power Factor
2. For an inverter running from a 12V battery system, the DC current required from the 12V batteries is the AC power delivered by the inverter to the load in Watts (W) divided by 10 & for an inverter running from a 24V battery system, the DC current required from the 24V batteries is the AC power delivered by the inverter to the load in Watts (W) divided by 20.
3. Energy required from the battery = DC current to be delivered (A) x time in Hours (H).

SECTION 7 | General Information on Batteries for Powering Inverters

The first step is to estimate the total AC watts (W) of load(s) and for how long the load(s) will operate in hours (H). The AC watts are normally indicated in the electrical nameplate for each appliance or equipment. In case AC watts (W) are not indicated, Formula 1 given above may be used to calculate the AC watts. The next step is to estimate the DC current in Amperes (A) from the AC watts as per Formula 2 above. An example of this calculation for a 12V inverter is given below:

Let us say that the total AC Watts delivered by the 12V inverter = 1000W.
Then, using Formula 2 above, the DC current to be delivered by the 12V batteries = 1000W ÷10 = 100 Amperes.

Next, the energy required by the load in Ampere Hours (Ah) is determined.
For example, if the load is to operate for 3 hours then as per Formula 3 above, the energy to be delivered by the 12V batteries = 100 Amperes × 3 Hours = 300 Ampere Hours (Ah).

Now, the capacity of the batteries is determined based on the run time and the usable capacity.
From Table 7.3 "Battery Capacity versus Rate of Discharge", the usable capacity at 3 Hour discharge rate is 60%. Hence, the actual capacity of the 12V batteries to deliver 300 Ah will be equal to: 300 Ah ÷ 0.6 = 500 Ah.

And finally, the actual desired rated capacity of the batteries is determined based on the fact that normally only 80% of the capacity will be available with respect to the rated capacity due to non availability of ideal and optimum operating and charging conditions. So the final requirements will be equal to: 500 Ah ÷ 0.8 = 625 Ah (note that the actual energy required by the load was 300 Ah).

It will be seen from the above that the final rated capacity of the batteries is almost 2 times the energy required by the load in Ah. ***Thus, as a Rule of Thumb, the Ah capacity of the batteries should be twice the energy required by the load in Ah.***

For the above example, the 12V batteries may be selected as follows:

- Use 6 Group 27/31, 12V, 105 Ah batteries in parallel to make up 630 Ah, or
- Use 3 Group 8D, 12V, 225 Ah batteries in parallel to make up 675 Ah.

SECTION 8 | Installation

WARNING!

1. Before commencing installation, please read the safety instructions explained in the Section titled "Safety Instructions" on page 3.
2. It is recommended that the installation should be undertaken by a qualified, licensed / certified electrician.
3. Various recommendations made in this manual on installation will be superseded by the National / Local Electrical Codes related to the location of the unit and the specific application.

Location of Installation

Please ensure that the following requirements are met:

Cool: Heat is the worst enemy of electronic equipment. Hence, please ensure that the unit is installed in a cool area that is also protected against heating effects of direct exposure to the sun or to the heat generated by other adjacent heat generating devices.

Well ventilated: The unit is cooled by convection and by forced air-cooling by temperature controlled fan. The fan sucks cool air from air intake openings on the bottom and expels hot air through the exhaust openings next to the fan. To avoid shut down of the inverter due to over temperature, do not cover or block these intake / exhaust openings or install the unit in an area with limited airflow. Keep a minimum clearance of 10" around the unit to provide adequate ventilation. If installed in an enclosure, openings must be provided in the enclosure, directly opposite to the air intake and exhaust openings of the inverter.

Dry: There should be no risk of condensation, water or any other liquid that can enter or fall on the unit.

Clean: The area should be free of dust and fumes. Ensure that there are no insects or rodents. They may enter the unit and block the ventilation openings or short circuit electrical circuits inside the unit.

Protection against fire hazard: The unit is not ignition protected and should not be located under any circumstance in an area that contains highly flammable liquids like gasoline or propane as in an engine compartment with gasoline-fueled engines. Do not keep any flammable / combustible material (i.e., paper, cloth, plastic, etc.) near the unit that may be ignited by heat, sparks or flames.

Closeness to the battery bank: Locate the unit as close to the battery bank as possible to prevent excessive voltage drop in the battery cables and consequent power loss and reduced efficiency. However, the unit should not be installed in the same compartment as the batteries (flooded or wet cell) or mounted where it will be exposed to corrosive acid fumes and flammable Oxygen and Hydrogen gases produced when the batteries are charged.

The corrosive fumes will corrode and damage the unit and if the gases are not ventilated and allowed to collect, they could ignite and cause an explosion.

Accessibility: Do not block access to the front panel. Also, allow enough room to access the AC receptacles and DC wiring terminals and connections, as they will need to be checked and tightened periodically.

Preventing Radio Frequency Interference (RFI): The unit uses high power switching circuits that generate RFI. This RFI is limited to the required standards. Locate any electronic equipment susceptible to radio frequency and electromagnetic interference as far away from the inverter as possible. *Read Section 3, page 11 "Limiting Electromagnetic Interference (EMI)" for additional information.*

Overall Dimensions

The overall dimensions and the location of the mounting slots are shown in Fig. 8.1.1 and 8.1.2:

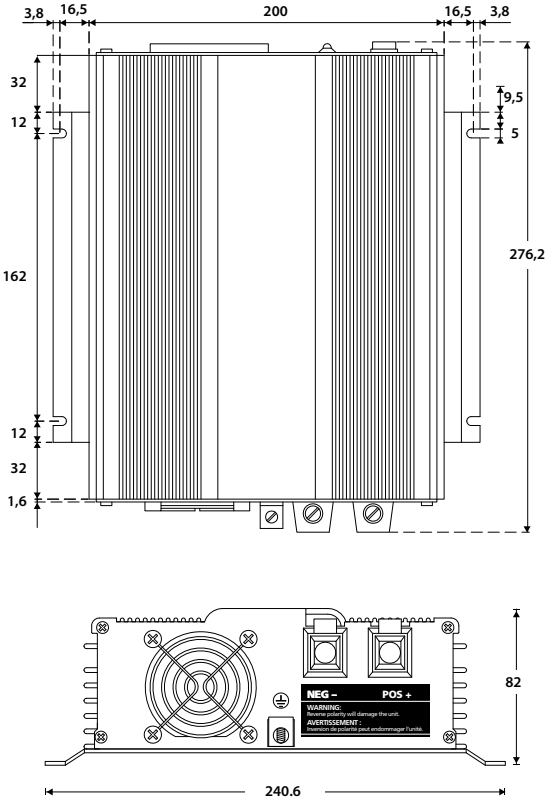


Fig. 8.1.1: PST-600 Overall Dimensions & Mounting Slots (NOTE: Dimensions in mm)

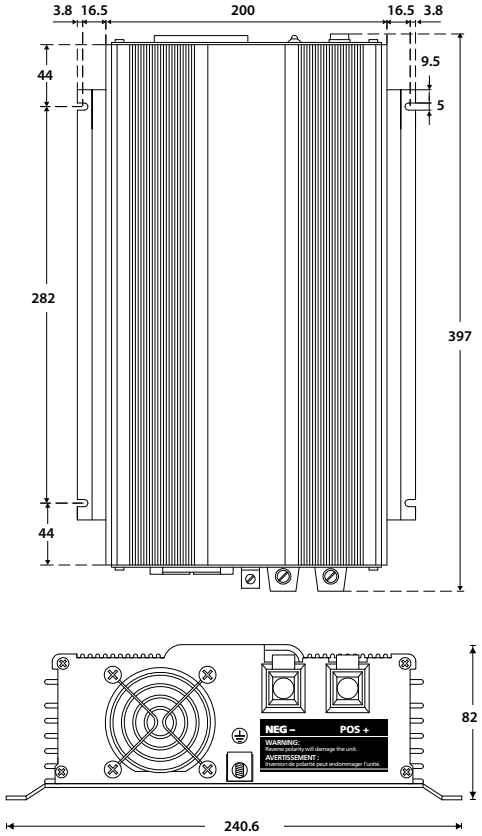


Fig. 8.1.2: PST-1000 Overall Dimensions & Mounting Slots (NOTE: Dimensions in mm)

Mounting Orientation

The unit has air intake and exhaust openings for the cooling fan(s). It has to be mounted in such a manner so that small objects should not be able to fall easily into the unit from these openings and cause electrical / mechanical damage. Also, the mounting orientation should be such that if the internal components overheat and melt / dislodge due to a catastrophic failure, the melted / hot dislodged portions should not be able to fall out of the unit on to a combustible material and cause a fire hazard. The size of openings has been limited as per the safety requirements to prevent the above possibilities when the unit is mounted in the recommended orientations. In order to meet the regulatory safety requirements, the mounting has to satisfy the following requirements:

- Mount on a non-combustible material.
- The mounting surface should be able to support the weight of the unit

- Mount horizontally on a horizontal surface - above a horizontal surface (e.g. table top or a shelf).
- Mount horizontally on a vertical surface – The unit can be mounted on a vertical surface (like a wall) with the fan axis horizontal (fan opening facing left or right).

WARNING!

Mounting the unit vertically on a vertical surface is NOT allowed (fan opening facing up or down). As explained above, this is to prevent falling of objects into the unit through the fan opening when the fan opening faces up. If fan opening faces down, hot damaged component may fall out.

DC Side Connections

Preventing DC Input Over Voltage

It is to be ensured that the DC input voltage of this unit does not exceed 16.5 VDC for the 12 -V battery versions and 33.0 VDC for the 24 -V battery versions to prevent permanent damage to the unit. Please observe the following precautions:

- Ensure that the maximum charging voltage of the external battery charger / alternator / solar charge controller does not exceed 16.5 VDC for the 12V battery version and 33.0 VDC for the 24 -V battery version
- Do not use unregulated solar panels to charge the battery connected to this unit. Under open circuit conditions and in cold ambient temperatures, the output of the solar panel may be > 44 VDC. Always use a charge controller between the solar panel and the battery.
- When using Diversion Charge Control Mode in a charge controller, the solar / wind / hydro source is directly connected to the battery bank. In this case, the controller will divert excess current to an external load. As the battery charges, the diversion duty cycle will increase. When the battery is fully charged, all the source energy will flow into the diversion load if there are no other loads. The charge controller will disconnect the diversion load if the current rating of the controller is exceeded. Disconnection of the diversion load may damage the battery as well as the inverter or other DC loads connected to the battery due to high voltages generated during conditions of high winds (for wind generators), high water flow rates (for hydro generators). It is, therefore, to be ensured that the diversion load is sized correctly to prevent the above over voltage conditions.
- Do not connect this unit to a battery system with a voltage higher than the rated battery input voltage of the unit (e.g. do not connect the 12V version of the unit to 24V or 48V Battery System)

Preventing Reverse Polarity on the Input Side

CAUTION!

Damage caused by reverse polarity is not covered by warranty! When making battery connections on the input side, make sure that the polarity of battery connections is correct (Connect the Positive of the battery to the Positive

terminal of the unit and the Negative of the battery to the Negative terminal of the unit). If the input is connected in reverse polarity, DC fuse(s) inside the inverter will blow and may also cause permanent damage to the inverter.

Connection from the Batteries to the DC Input Side of the Unit – Wire and External Fuse Sizes

WARNING!

The input section of the inverter has large capacitors connected across the input terminals. As soon as the DC input connection loop (Battery (+) terminal ► External fuse ► Positive input terminal of the inverter ► Negative input terminal of the inverter ► Battery (–) terminal) is completed, these capacitors will start charging and the unit will momentarily draw very heavy current that will produce sparking on the last contact in the input loop even when the ON/OFF switch on the inverter is in the OFF position. Ensure that the external fuse is inserted only after all the connections in the loop have been completed so that the sparking is limited to the fuse area.

The flow of electric current in a conductor is opposed by the resistance of the conductor. The resistance of the conductor is directly proportional to the length of the conductor and inversely proportional to its cross-section (thickness). The resistance in the conductor produces undesirable effects of voltage drop and heating. Thus, thicker and shorter conductors are desirable.

The size (thickness / cross-section) of the conductors is designated by AWG (American Wire Gauge). Please note that a smaller AWG # denotes a thicker size of the conductor up to AWG #1. Wires thicker than AWG #1 are designated AWG 1/0, AWG 2/0, AWG 3/0 and so on. In this case, increasing AWG # denotes thicker wire.

The DC input circuit is required to handle very large DC currents and hence, the size of the wires and connectors should be selected to ensure minimum voltage drop between the battery and the inverter. Thinner wires and loose connections will result in poor inverter performance and will produce abnormal heating leading to risk of insulation melt down and fire. Normally, the thickness of the wire should be such that the voltage drop due to the current & the resistance of the length of the wire should be less than 2%. Use oil resistant, multi- stranded copper wire wires rated at 90ºC minimum. Do not use aluminum wire as it has higher resistance per unit length. Wires can be bought at a marine / welding supply store.

Effects of low voltage on common electrical loads are given below:

- **Lighting circuits - Incandescent and Quartz Halogen:** A 5% voltage drop causes an approximate 10% loss in light output. This is because the bulb not only receives less power, but the cooler filament drops from white-hot towards red-hot, emitting much less visible light.
- **Lighting circuits - Fluorescent:** Voltage drop causes a nearly proportional drop in light output.

- **AC induction motors:** These are commonly found in power tools, appliances, well pumps etc. They exhibit very high surge demands when starting. Significant voltage drop in these circuits may cause failure to start and possible motor damage.
- **PV battery charging circuits:** These are critical because voltage drop can cause a disproportionate loss of charge current to charge a battery. A voltage drop greater than 5% can reduce charge current to the battery by a much greater percentage.

Fuse Protection In Battery Circuits

A battery is an unlimited source of current. Under short circuit conditions, a battery can supply thousands of Amperes of current. If there is a short circuit along the length of the cables that connects the battery to the inverter, thousands of Amperes of current can flow from the battery to the point of shorting and that section of the wire will become red-hot, the insulation will melt and the cable will ultimately break. This interruption of very high current will generate a hazardous, high temperature, high-energy arc with accompanying high-pressure wave that may cause fire, damage nearby objects and cause injury. To prevent occurrence of hazardous conditions under short circuit conditions, an appropriate fuse should be used in the battery circuit that will limit the current, blow in a very short time and quench the arc in a safe manner. For this purpose, UL Class T fuse or equivalent with Ampere Interrupting Capacity (AIC) of at least 10,000A should be used (As per UL Standard 248-15). This special purpose current limiting, very fast acting fuse will blow in less than 8 ms under short circuit conditions. Appropriate capacity of the above Class T fuse should be installed within 7" / 178mm of the battery Plus (+) Terminal. The fuse will require a corresponding fuse holder.

WARNING!

Use of an appropriately sized external fuse as described above is mandatory to provide safety against fire hazard due to accidental short circuit in the battery wires. Please note that the DC side fuse(s) inside the unit are designed to provide protection to the internal components of the inverter. These fuses will NOT blow if there is a short circuit along the length of wires connecting the battery and the inverter.

Recommended Sizes of Wires and External Fuses

The following sizes of wires and external fuses are recommended. The distance of 3 ft. (.91 metres) / 6 ft. (1.83 metres) / 10 ft. (3.05 metres) is the distance between the battery and the inverter. The running length of routing of the wire should be considered if the wiring run is not straight but circuitous. The recommended size of wires will limit the voltage drop to 2% of the nominal battery voltage (0.24V for 12V battery and 0.48V for the 24V battery)

The length of the wire for calculating voltage drop has been taken as 2 times the distance between the inverter and the battery assuming that 2 lengths of wires (one Positive and one Negative) are used for the connection. DC resistance values are based on uncoated, stranded copper conductors at a temperature of 167°F / 75°C. This temperature is typical of operating power circuits.

Model No.	Maximum DC input current at rated output power & minimum rating of external fuse	Size of Wire			Samlex America DC Install Kit
		0.91M / 3 ft.	1.83M / 6 ft.	3.05M / 10 ft.	
PST-600-12	80A	AWG #6	AWG #2	AWG #1/0	DC-1000-KIT
PST-600-24	40A	AWG #8	AWG #8	AWG #6	DC-1000-KIT
PST-1000-12	160A	AWG #2	AWG #1/0	AWG #3/0	DC-2000-KIT
PST-1000-24	80A	AWG #6	AWG #6	AWG #4	DC-1000-KIT

* NOTES:

1. The ampere carrying capacity (Ampacity) of various sizes of wires is based on NEC Table 310.17 for single, insulated conductors rated at 194˚F / 90˚C insulation, and in free air at 104˚F / 40˚C ambient. The maximum fuse rating should be equal to or less than the Ampacity of the wire.
2. The wire size is based on allowable ampacity or 2% voltage drop, whichever is thicker.
3. Four standard models of Samlex America, Inc. DC Installation Kits are available to cover installation requirements of 600 to 3500W inverters. Voltage drop of 2% or less will be applicable for 3 ft. (.91 metres) distance. In some cases the kits may contain thicker cables and higher rated fuses than the minimum sizes recommended. Thicker cables will produce lower voltage drop and hence, will further improve the overall efficiency. Also, voltage drop may be > 2% in some cases for distances > 3 ft. (.91 metres).

DC Input Connection

The DC input terminals for battery connection (8 & 9 in Fig. 6.1) have cylindrical hole with set screw:

- Hole size for PST-600: 8 mm / .315" with M-8 set screw
- Hole size for PST-1000: 11 mm / .433" with M-8 set screw

DO NOT insert the stranded bare end of the wire directly into the tubular hole as the set screw will not pinch all the strands, resulting in a partial/loose contact.

To ensure firm contact, a pair of pin type terminal lugs have been provided as follows:

- PST-600: For up to AWG#2 or 35 mm^2 wire size (Part No. PTNB 35-20)
- PST-1000: For up to AWG#1/0 or 50 mm^2 wire size (Part No. PTNB 50-20)

Reducing RF Interference

Please comply with recommendations given in Section 3 on page 11 - "Limiting Electromagnetic Interference".

AC SIDE CONNECTIONS

WARNING! Preventing Paralleling of the AC Output

1. The AC output of the inverter cannot be synchronized with another AC source and hence, it is not suitable for paralleling. The AC output of the inverter should never be connected directly to an electrical breaker panel / load

center which is also fed from the utility power/ generator. Such a connection will result in parallel operation and AC power from the utility / generator will be fed back into the inverter which will instantly damage the output section of the inverter and may also pose a fire and safety hazard. If an electrical breaker panel / load center is being fed from the utility power / generator and the inverter is required to feed this panel as backup power source, the AC power from the utility power/ generator and the inverter should first be fed to a manual selector switch / Automatic Transfer Switch and the output of the manual selector switch / Automatic Transfer Switch should be connected to the electrical breaker panel / load center.

2. To prevent possibility of paralleling and severe damage to the inverter, never use a simple jumper cable with a male plug on both ends to connect the AC output of the inverter to a handy wall receptacle in the home / RV.

AC Output Connection Through Ground Fault Circuit Interrupter (GFCI)

An un-intentional electric path between a source of current and a grounded surface is referred to as a "Ground Fault". Ground faults occur when current is leaking somewhere. In effect, electricity is escaping to the ground. How it leaks is very important. If your body provides a path to the ground for this leakage (dry human body has a low resistance of only around 1 K Ohm), you could be injured, burned, severely shocked or electrocuted. A Ground Fault Circuit Interrupter (GFCI) protects people from electric shock by detecting leakage and cutting off the AC source.

The AC output of this inverter is available through a NEMA5-20R GFCI Duplex Receptacle. The Neutral slot of this receptacle (longer rectangular slot) is internally bonded to the metal chassis of the inverter.

There is a Green indicator light that will be lighted when the GFCI is operating normally. The light will switch OFF if the GFCI is tripped.

The GFCI is provided with the following buttons:

- **Reset Button:** In case the GFCI is tripped, it can be reset by pressing the "Reset Button".

  NOTE: For the Reset Button to operate, the inverter has to be in ON condition.

- **Test Button:** This button is used to test if the GFCI is operating normally. Test the GFCI periodically to ensure that it is operating normally.

The GFCI will trip due to the following conditions:

- Leakage or ground fault
- Neutral to Ground bonding (connection) on the load side of the GFCI

CAUTION!

Do not feed the output from the GFCI receptacle to a Breaker Panel / Load Center where the Neutral is bonded to the Earth Ground. This will trip the GFCI.

Providing Backup Power Using Transfer Switch

For this application, use a Transfer Switch that has Double Pole, Double Throw Contacts like in Samlex America, Inc. Transfer Switch Model No. STS-30. This type of Transfer Switch will be able to switch both the Hot and the Neutral and will prevent tripping of the GFCI due to Neutral to Ground bond in the Utility power:

- Feed utility power and output power from the inverter to the two inputs of the Transfer Relay
- Feed the output of the Transfer Switch to a Sub-Panel to feed AC loads requiring backup power
- Do not bond (connect) the Neutral and the Ground in the Sub-Panel
- When Utility power is available, the 2 poles of the Transfer Switch will connect the Hot and Neutral of the Utility power to the Hot and Neutral in the Sub-Panel. The Neutral of the Sub-Panel will be bonded to the Earth Ground through the Main Utility Supply Panel. As the Neutral of the inverter will be isolated from the Neutral of the utility power, the Neutral of the GFCI output will not be bonded to the Earth Ground and the GFCI will not trip
- When the Utility power fails or is interrupted, the Hot and the Neutral of the GFCI will be connected to the Hot and Neutral of the Sub-Panel. As the Neutral is not bonded to Earth Ground in the Sub-Panel, the GFCI in the inverter will not trip.

Grounding to Earth or to other designated ground

For safety, ground the metal chassis of the inverter to the Earth Ground or to the other designated ground (For example, in a mobile RV, the metal frame of the RV is normally designated as the negative DC ground). An equipment grounding Lug (7) has been provided for grounding the metal chassis of the inverter to the appropriate ground.

When using the inverter in a building, connect a 10 mm^2 or AWG #8 insulated stranded copper wire from the above equipment grounding lug to the Earth Ground connection (a connection that connects to the Ground Rod or to the water pipe or to another connection that is solidly bonded to the Earth Ground). The connections must be tight against bare metal. Use star washers to penetrate paint and corrosion.

When using the inverter in a mobile RV, connect a 10 mm^2 or AWG #8 insulated stranded copper wire from the above equipment grounding lug to the appropriate ground bus of the RV (usually the vehicle chassis or a dedicated DC ground bus). The connections must be tight against bare metal. Use star washers to penetrate paint and corrosion.

Optional Wired Remote Control

An optional Wired Remote Control Model No. RC-15A (with 16.5 ft. / 5 metre cable), is available for switching ON and switching OFF. The remote has LED indications similar to the indications on the front panel (2,3,4 in Fig. 61). Read Remote Control Manual for details.

Powering On The Loads

After the inverter is switched on, it takes a finite time to become ready to deliver full power. Hence, always switch on the load(s) after a few seconds of switching on the inverter. Avoid switching on the inverter with the load already switched on. This may prematurely trigger the overload protection.

When a load is switched on, it may require initial higher power surge to start. Hence, if multiple loads are being powered, they should be switched on one by one so that the inverter is not overloaded by the higher starting surge if all the loads are switched on at once.

Switching The Inverter ON/OFF

Before switching on the inverter, check that all the AC loads have been switched off. The ON/OFF switch (1) on the front panel of the inverter is used to switch on and switch off the inverter. This switch operates a low power control circuitry, which in turn controls all the high power circuitry. Optional Remote Control Model RC-15A may also be used for ON/OFF control.

CAUTION!

Please note that the ON/OFF switch is not switching the high power battery input circuit. Parts of the DC side circuit will still be alive even when the switch is in the OFF position. Hence, disconnect the DC and AC sides before working on any circuits connected to the inverter.

When the inverter is switched ON, the GREEN "Power ON" LED (2, Fig. 6.1) will be lighted. This LED indicates that the input section of the inverter is operating normally. Under normal operating conditions, AC output voltage will now be available at the GFCI Duplex Receptacle (5). The Green indicator light on the GFCI will be lighted.

Switch on the AC load(s). The GREEN "Power ON" LED (2) and the indication light on the GFCI should remain lighted for normal operation of the load.

Temperature Controlled Cooling Fan

The cooling fan is thermostatically controlled. Temperature of a critical hot spot inside the inverter is monitored to activate the fan and the over temperature shut-down. When the temperature of this hot spot reaches 118.4°F / 48°C, the fan is switched ON. The fan will

be automatically switched OFF once the hot spot cools down to 107.6°F / 42°C. Please note that the fan may not come on at low loads or if the ambient temperature is cooler. This is normal.

Indications For Normal Operation

When the inverter is operating normally and supplying AC load(s), the GREEN "Power ON" LED (2) and the indication light on the GFCI will be lighted. *Please see under "Protection Against Abnormal Conditions" and "Troubleshooting Guide" for symptoms of abnormal operation.*

No Load Draw (Idle Current)

When the ON/OFF switch is turned on, all the circuitry inside the inverter becomes alive and the AC output is made available. In this condition, even when no load is being supplied (or, if a load is connected but has been switched OFF), the inverter draws a small amount of current from the batteries to keep the circuitry alive and ready to deliver the required power on demand. This is called the "idle current" or the "no load draw". Hence, when the load is not required to be operated, turn OFF the ON/OFF switch on the inverter to prevent unnecessary current drain from the battery.

INFO

When the inverter is turned OFF using the optional Remote Control RC-15A, some control circuitry in the inverter is still alive and will draw very low current. Therefore, to prevent any drain from the battery, switch OFF the inverter from the ON/OFF switch provided on the front panel of the inverter.

SECTION 10 | Protections

The inverter has been provided with protections detailed below:

Overload / Short Circuit Shut Down

The inverter can provide a higher than normal instantaneous power (< 1 second) limited to the surge power rating of the inverter. Also, the inverter can provide continuous power limited to the continuous power rating of the inverter. If there is an overload beyond these specified limits, the AC output of the unit will be shut down permanently. RED LED marked "overload" will turn ON, the GREEN indication on the GFCI will be OFF and buzzer alarm will sound. The GREEN "Power ON" LED (2) will continue to be lighted. The unit will be latched in this shutdown condition and will require manual reset. To reset, switch OFF the power ON/OFF switch, wait for 3 minutes and then switch ON again. Before switching ON again, remove the cause of the shutdown.

Warning Alarm - Low DC Input Voltage

The voltage at the DC input terminals will be lower than the voltage at the battery terminals due to voltage drop in the battery wires and connectors. The drop in the voltage at the DC input terminals of the inverter could be due to lower battery voltage or due to abnormally high drop in the battery wires if the wires are not thick enough (*Please see page 31 "Connection From the Batteries To the DC Input Side of The Unit – Wire and External Fuse Sizes"*). If the voltage at the DC input terminals falls below 10.7V for 12V versions or 21.4V for 24V versions, a buzzer alarm will be sounded. The GREEN "Power ON" LED (2) and indication light on the GFCI will continue to be lighted and the AC output voltage would continue to be available. This warning buzzer alarm indicates that the battery is running low and that the inverter will be shut down after sometime if the voltage at the inverter terminals further drops to 10 V for 12 V versions or 20V for 24V versions.

Low DC Input Voltage Shut Down

If the voltage at the DC input terminals falls below 10V for 12V versions or 20V for 24V versions, the AC output is shut down. Buzzer alarm is sounded. The GREEN "Power ON" LED (2) will remain lighted. The GREEN indication light on the GFCI will be OFF.

The unit will reset automatically when the DC input voltage rises > 11.5V for 12V versions and > 23V for 24V versions

High DC Input Voltage Shutdown

If the voltage at the DC input terminals exceeds 16.5V for 12V versions or 33V for 24V versions, the inverter will be shut down temporarily. Buzzer alarm will be sounded. The GREEN "Power ON" LED (2) will remain lighted. The GREEN indicator light on the GFCI will be OFF. The unit will be reset automatically when the voltage drops down to < 16.5V for 12V versions and to < 33V for 24V versions.

SECTION 10 | Protections

Over-Temperature Shut Down

In case of failure of the cooling fan or in the case of inadequate heat removal due to higher ambient temperatures / insufficient air exchange, the temperature inside the unit will increase. The temperature of a critical hot spot inside the inverter is monitored and at 203°F / 95°C, the AC output of the inverter is shut down temporarily. Buzzer alarm will be sounded. The GREEN "Power ON"LED (2) will remain lighted. The GREEN indication light on the GFCI will be OFF.

The unit will automatically reset after the hot spot has cooled down to 158°F / 70°C.

Reverse Polarity at the DC Input Terminals

The Positive of the battery should be connected to the Positive DC input terminal of the inverter and the Negative of the battery should be connected to the Negative DC input terminal of the inverter. A reversal of polarity (the Positive of the battery wrongly connected to the Negative DC input terminal of the inverter and the Negative of the battery wrongly connected to the Positive DC input terminal of the inverter) will blow the external / internal DC side fuses. If the DC side fuse is blown, the inverter will be dead. The Status LED (2) and the GREEN indication light on the GFCI will be switched OFF and there will be no AC output.

INFO

Reverse polarity connection is likely to damage the DC input circuitry. The internal fuse(s) should be replaced with the correct size of fuse shown under specifications. If the unit does not work after replacing the fuse(s), it has been permanently damaged and will require repair / replacement (*Please read Section 11 - "Troubleshooting Guide" for more details*).

CAUTION!

Damage caused by reverse polarity is not covered by warranty! When making battery connections on the input side, make sure that the polarity of battery connections is correct (Connect the Positive of the battery to the Positive terminal of the unit and the Negative of the battery to the Negative terminal of the unit). If the input is connected in reverse polarity, DC fuse(s) inside the inverter / external fuse will blow and may also cause permanent damage to the inverter.

SECTION 11 | Trouble Shooting Guide

ISSUE	POSSIBLE CAUSE	REMEDY
When switched ON, The GREEN "Power ON"LED (2) does not light. Buzzer is OFF. There is no AC output voltage. GREEN indication light on the GFCI is OFF.	There is no voltage at the DC input terminals / 12V power outlet in the vehicle	Check the continuity of the battery input circuit. Check that the internal/external battery fuse/ vehicle fuse for 12V power outlet is intact. Replace if blown. When powered from 12V power outlet in the vehicle, ensure that the AC load is less than 150W. Check that all connections in the battery input circuit are tight.
	Polarity of the DC input voltage has been reversed that has blown the external / internal DC side fuses (**Note: Reverse polarity may cause permanent damage**).	Check external and internal fuses. Internal fuses may be soldered and may not be easily replaceable. Replace fuses. If unit does not work, call Technical Support for repair.
Low AC output voltage (No buzzer alarm).	Low input voltage at the inverter terminals and the load is close to the maximum allowable power.	Check that the battery is fully charged. Recharge, if low. Check that the battery cables are thick enough to carry the required current over the required length. Use thicker cables, if required. Tighten connections of battery input circuit. Reduce load.
Buzzer alarm is sounded when load is switched ON. Voltage at DC input terminals reads between 10 to 10.7V for 12V versions and between 20 to 21.4V for 24V versions. The GREEN "Power ON" LED (2) is lighted. Indication light on the GFCI is GREEN. AC output voltage is available.	DC input voltage is less than 10.7V for 12V versions and less than 21.4V for 24V versions.	Check that the battery is fully charged. Recharge, if low. Check that the battery cables are thick enough to carry the required current over the required length. Use thicker cables, if required. Tighten connections of the battery input circuit.
Buzzer alarm is sounded when load is switched ON. Voltage at the DC input terminals reads below 10V for 12V versions and below 20V for 24V versions. The GREEN "Power ON" LED (2) is lighted. GREEN indication light on the GFCI is OFF. There is no AC output.	Shut-down due to low DC input voltage - Less than 10V for 12V versions and less than 20V for 24V versions.	Check that the battery is fully charged. Recharge, if low. Check that the battery cables are thick enough to carry the required current over the required length. Use thicker cables, if required. Tighten connections of the battery input circuit.

SECTION 11 | Trouble Shooting Guide

ISSUE	POSSIBLE CAUSE	REMEDY
There is no AC output. The GREEN "Power ON" LED (2) is lighted. Buzzer is ON. GREEN indication light on the GFCI is OFF.	Shut-down due to high input DC voltage – > 16.5V for 12V versions and > 33V for 24V versions.	Check that the voltage at the DC input terminals is less than 16.5V for 12V versions and less than 33V for 24V versions. Ensure that the maximum charging voltage of the battery charger / alternator / solar charge controller is below 16.5V for 12V versions and below 33V for 24V versions. Ensure that an unregulated solar panel is not used to charge a battery. Under cold ambient temperatures, the output of the solar panel may exceed 22V for 12V system or 42V for 24 V system. Ensure that a charge controller is used between the solar panel and the battery.
AC output shuts down completely. Red "Overload" LED (3) is lighted. Buzzer is ON. The GREEN "Power ON" LED (2) is lighted. GREEN indication light on the GFCI is OFF.	Permanent shut-down of the AC output due to continuous overload beyond the continuous power rating of the inverter.	Reduce the load. The load is not suitable as it requires higher power to operate. Use an inverter with higher power rating. If the unit goes into permanent overload again after resetting and removing the load completely, the unit has become defective. Call Technical support. **NOTE:** The unit will be latched in this shut-down condition and will require manual reset. To reset, switch OFF the power ON/OFF switch, wait for 3 minutes and then switch ON again. Before switching on again, remove the cause of the shut-down.
There is no AC output. Buzzer alarm is sounded. Red "Over temperature" LED (4) is lighted. The GREEN "Power ON LED (2) is lighted. GREEN indication light on the GFCI is OFF.	Shut-down due to over temperature because of fan failure or inadequate cooling as a result of high ambient temperature or insufficient air exchange	Check that the fan is working. If not, the fan control circuit may be defective. Call Technical Support. If the fan is working, check that the ventilation slots on the suction side and the openings on the discharge side of the fan are not obstructed. If the fan is working and the openings are not obstructed, check that enough cool replacement air is available. Also check that the ambient air temperature is less than 40°C. Reduce the load to reduce the heating effect. After the cause of overheating is removed and the unit cools down sufficiently, it will reset automatically.
There is no AC output. GREEN indication on the GFCI is OFF. The GREEN "Power ON" LED (2) is lighted. No buzzer alarm.	GFCI has tripped due to leakaage or due to Neutral to Ground bond on the load side.	Check load side circuits for leakage or Neutral to Ground bonding and correct. Press "Reset Button" on the GFCI to reset. Ensure that the inverter is ON before re-setting.

SECTION 12 | Specifications

MODEL NO.	PST-600-12	PST-600-24
OUTPUT		
OUTPUT VOLTAGE	120 VAC ± 3%	120 VAC ± 3%
MAXIMUM OUTPUT CURRENT	5.1A	5.1A
OUTPUT FREQUENCY	60 Hz ± 1%	60 Hz ± 1%
TYPE OF OUTPUT WAVEFORM	Pure Sine Wave	Pure Sine Wave
TOTAL HARMONIC DISTORTION OF OUTPUT WAVEFORM	< 3%	< 3%
CONTINUOUS OUTPUT POWER (At Power Factor = 1)	600 Watts	600 Watts
SURGE OUTPUT POWER (At Power Factor = 1; <1 sec)	1000 Watts	1000 Watts
PEAK EFFICIENCY	85%	85%
AC OUTPUT CONNECTIONS	NEMA5-20R GFCI Duplex Outlets	
INPUT		
NOMINAL DC INPUT VOLTAGE	12V	24V
DC INPUT VOLTAGE RANGE	10.7 - 16.5 VDC	21.4 - 33 VDC
MAXIMUM INPUT CURRENT	80A	40A
DC INPUT CURRENT AT NO LOAD	< 600 mA	< 450 mA
DC INPUT CONNECTIONS	Tubular Type Screw Down Terminals (Hole diameter: 8 mm / .315"; Set screw: M8)	
DISPLAY		
LED	Power, Overload, Over Temperature	
PROTECTIONS		
LOW DC INPUT VOLTAGE ALARM	10.7V	21.4V
LOW DC INPUT VOLTAGE SHUTDOWN	10V	20V
HIGH DC INPUT VOLTAGE SHUTDOWN	16.5V	33V
SHORT CIRCUIT SHUTDOWN	Yes	Yes
OVERLOAD SHUTDOWN	Yes	Yes
GROUND FAULT SHUTDOWN	Yes	Yes
OVER TEMPERATURE SHUTDOWN	Yes	Yes
REVERSE POLARITY ON DC INPUT SIDE	Yes	Yes
WIRED REMOTE CONTROL (OPTIONAL)	RC-15A (Sold separately)	
FORCED AIR COOLING	Temperature Controlled Fan	
COMPLIANCE		
SAFETY	Intertek - ETL Listed. Conforms to ANSI/UL Standard 458.	
EMI / EMC	FCC Part 15(B), Class B	
ENVIRONMENT		
OPERATING TEMPERATURE RANGE	32°F to 104°F / 0 to 40°C	
DIMENSIONS AND WEIGHTS		
(L X W X H), MM	276.2 x 240.6 x 82	276.2 x 240.6 x 82
(L X W X H), INCHES	10.87 x 9.47 x 3.23	10.87 x 9.47 x 3.23
KG	2.7	2.7
LBS	5.9	5.9

CAUTION! RISK OF FIRE

Do not replace any vehicle fuse with a rating higher than recommended by the vehicle manufacturer. This product is rated to draw 80 Amperes from 12V

battery vehicle outlet and 40 Amperes from 24V battery vehicle outlet. Ensure that the electrical system in your vehicle can supply this product without causing the vehicle fusing to open. This can be determined by making sure that the fuse in the vehicle, which protects the outlet, is rated higher 80 amperes (12V battery), or 40 amperes (24V battery). Information on the vehicle fuse ratings is typically found in the vehicle operator's manual. If a vehicle fuse opens repeatedly, do not keep on replacing it. The cause of the overload must be found. On no account should fuses be patched up with tin foil or wire as this may cause serious damage elsewhere in the electrical circuit or cause fire.

SECTION 12 | Specifications

MODEL NO.	PST-1000-12	PST-1000-24
OUTPUT		
OUTPUT VOLTAGE	120 VAC ± 3%	120 VAC ± 3%
MAXIMUM OUTPUT CURRENT	8.5A	8.5A
OUTPUT FREQUENCY	60 Hz ± 1%	60 Hz ± 1%
TYPE OF OUTPUT WAVEFORM	Pure Sine Wave	Pure Sine Wave
TOTAL HARMONIC DISTORTION OF OUTPUT WAVEFORM	< 3%	< 3%
CONTINUOUS OUTPUT POWER (At Power Factor = 1)	1000 Watts	1000 Watts
SURGE OUTPUT POWER (At Power Factor = 1; <1 sec)	2000 Watts	2000 Watts
PEAK EFFICIENCY	85%	85%
AC OUTPUT CONNECTIONS	NEMA5-20R GFCI Duplex Outlets	
INPUT		
NOMINAL DC INPUT VOLTAGE	12V	24V
DC INPUT VOLTAGE RANGE	10.7 - 16.5 VDC	21.4 - 33 VDC
MAXIMUM INPUT CURRENT	160A	80A
DC INPUT CURRENT AT NO LOAD	< 800 mA	< 600 mA
DC INPUT CONNECTIONS	Tubular Type Screw Down Terminals (Hole diameter: 11 mm / .433"; Set screw: M8)	
DISPLAY		
LED	Power, Overload, Over Temperature	
PROTECTIONS		
LOW DC INPUT VOLTAGE ALARM	10.7V	21.4V
LOW DC INPUT VOLTAGE SHUTDOWN	10V	20V
HIGH DC INPUT VOLTAGE SHUTDOWN	16.5V	33V
SHORT CIRCUIT SHUTDOWN	Yes	Yes
OVERLOAD SHUTDOWN	Yes	Yes
GROUND FAULT SHUTDOWN	Yes	Yes
OVER TEMPERATURE SHUTDOWN	Yes	Yes
REVERSE POLARITY ON DC INPUT SIDE	Yes	Yes
WIRED REMOTE CONTROL (OPTIONAL)	RC-15A (Sold separately)	
FORCED AIR COOLING	Temperature Controlled Fan	
COMPLIANCE		
SAFETY	Intertek - ETL Listed. Conforms to ANSI/UL Standard 458.	
EMI / EMC	FCC Part 15(B), Class B	
ENVIRONMENT		
OPERATING TEMPERATURE RANGE	32°F to 104°F / 0 to 40°C	
DIMENSIONS AND WEIGHTS		
(L X W X H), MM	397 x 240.6 x 82	397 x 240.6 x 82
(L X W X H), INCHES	15.63 x 9.47 x 3.23	15.63 x 9.47 x 3.23
KG	4.0	4.0
LBS	8.8	8.8

CAUTION! RISK OF FIRE

Do not replace any vehicle fuse with a rating higher than recommended by the vehicle manufacturer. This product is rated to draw 160 Amperes from 12V

vehicle outlet and 80 Amperes from 24V battery vehicle outlet. Ensure that the electrical system in your vehicle can supply this product without causing the vehicle fusing to open. This can be determined by making sure that the fuse in the vehicle, which protects the outlet, is rated higher 160 amperes (12V battery), or 80 amperes (24V battery). Information on the vehicle fuse ratings is typically found in the vehicle operator's manual. If a vehicle fuse opens repeatedly, do not keep on replacing it. The cause of the overload must be found. On no account should fuses be patched up with tin foil or wire as this may cause serious damage elsewhere in the electrical circuit or cause fire.

SECTION 13 | Warranty

2 YEAR LIMITED WARRANTY

The PST-600-12, PST-600-24, PST-1000-12 and PST-1000-24 are manufactured by Samlex America, Inc. (the "Warrantor") is warranted to be free from defects in workmanship and materials under normal use and service. The warranty period is 2 years for the United States and Canada, and is in effect from the date of purchase by the user (the "Purchaser").

Warranty outside of the United States and Canada is limited to 6 months. For a warranty claim, the Purchaser should contact the place of purchase to obtain a Return Authorization Number.

The defective part or unit should be returned at the Purchaser's expense to the authorized location. A written statement describing the nature of the defect, the date of purchase, the place of purchase, and the Purchaser's name, address and telephone number should also be included.

If upon the Warrantor's examination, the defect proves to be the result of defective material or workmanship, the equipment will be repaired or replaced at the Warrantor's option without charge, and returned to the Purchaser at the Warrantor's expense. (Contiguous US and Canada only)

No refund of the purchase price will be granted to the Purchaser, unless the Warrantor is unable to remedy the defect after having a reasonable number of opportunities to do so. Warranty service shall be performed only by the Warrantor. Any attempt to remedy the defect by anyone other than the Warrantor shall render this warranty void. There shall be no warranty for defects or damages caused by faulty installation or hook-up, abuse or misuse of the equipment including exposure to excessive heat, salt or fresh water spray, or water immersion.

No other express warranty is hereby given and there are no warranties which extend beyond those described herein. This warranty is expressly in lieu of any other expressed or implied warranties, including any implied warranty of merchantability, fitness for the ordinary purposes for which such goods are used, or fitness for a particular purpose, or any other obligations on the part of the Warrantor or its employees and representatives.

There shall be no responsibility or liability whatsoever on the part of the Warrantor or its employees and representatives for injury to any persons, or damage to person or persons, or damage to property, or loss of income or profit, or any other consequential or resulting damage which may be claimed to have been incurred through the use or sale of the equipment, including any possible failure of malfunction of the equipment, or part thereof. The Warrantor assumes no liability for incidental or consequential damages of any kind.

Samlex America Inc. (the "Warrantor")
www.samlexamerica.com

NOTES:

Contact Information

Toll Free Numbers
Ph: 800 561 5885
Fax: 888 814 5210

Local Numbers
Ph: 604 525 3836
Fax: 604 525 5221

Website
www.samlexamerica.com

USA Shipping Warehouse
Kent WA

Canadian Shipping Warehouse
Delta BC

Email purchase orders to
orders@samlexamerica.com

samlexamerica®

11001-PST-600-1000-12-24-0613

samlexpower®

Onduleur de Puissance CC-CA
Onde Sinusoïdale Pure

PST-600-12
PST-600-24
PST-1000-12
PST-1000-24

Guide Du Propriétaire

Veuillez lire cet manual avant d'installer votre onduleur.

GUIDE DU PROPRIÉTAIRE | Index

SECTION 1 Consignes de Sécurité 3

SECTION 2 Information Générale 6

SECTION 3
Réduction d'Interférence Électromagnétique (IEM) 12

SECTION 4 Faire Marcher des Alimentations à Découpage 13

SECTION 5 Principes de Fonctionnement 15

SECTION 6 Disposition 16

SECTION 7 Information Générale à Propos des Batteries pour Faire Marcher les Onduleurs 17

SECTION 8 Installation 27

SECTION 9 Fonctionnement 37

SECTION 10 Protections 39

SECTION 11 Guide de Dépannage.....41

SECTION 12 Spécifications 44

SECTION 13 Garantie 48

SECTION 1 | Consignes de Sécurité

Les symboles de sécurité suivants seront utilisés dans ce manuel pour souligner les informations liées à la sécurité lors de l'installation et de l'utilisation :

MISE EN GARDE!

L'utilisateur pourrait se blesser si les consignes de sécurité sont pas suivies.

ATTENTION!

Il y a une risque de faire des dégâts à l'équipement lorsque l'utilisateur ne suit pas les instructions.

INFO

Indication de l'info supplémentaire qui pourrait être utiles.

Veuillez lire ces instructions avant d'installer ou de faire fonctionner l'appareil afin de prévenir des blessures corporelles ou des dégâts à l'appareil.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ - GÉNÉRALES

Installation et Conformité du Câblage

- L'installation et le câblage doivent être conformes aux Normes Électriques Locales et Nationales; l'installation doit être faite par un(e) électricien(ne) CERTIFIÉ(E).

Prévention des Décharges Électriques

- Connectez toujours la connexion de terre de l'appareil au système de terre approprié.
- Seulement une personne qualifiée devrait réparer ou désassembler cet appariel.
- Débranchez tous les raccordements latéraux d'entrée et de sortie avant de travailler sur n'importe quel circuit associé au contrôleur de charge. Même si l'interrupteur «ON/ OFF» est dans la position «off», il pourrait rester des tensions dangereuses.
- Faites attention de ne pas toucher les bornes nues des condensateurs. Elles pourraient retenir des tensions mortelles, même quand une puissance les alimente plus. Déchargez les condensateurs avant de travailler sur les circuits.

Lieu d'Installation

- Il faut situer l'onduleur à l'intérieur dans un endroit bien frais, sec, et ventilé.
- Ne l'exposez pas à l'humidité, la pluie, la neige ou à toutes liquides.
- Afin de réduire les risques de la surchauffe ou d'un incendie, ne bloquez pas les ouvertures d'admission et d'échappement pour les ventilateurs de refroidissement.
- Pour assurer une bonne ventilation, n'installez pas l'appareil dans un compartiment avec un faible espace.

Prévention des Risques d'Incendie et d'Explosion

- L'utilisation de l'appareil pourrait produire des arcs électriques ou des étincelles. Par conséquent, il ne devrait pas être utilisé dans les endroits où il y a des matériaux ou gaz nécessitant des équipements ignifuges, par exemple, des espaces contenant des machines alimenter par essence, des réservoirs d'essence ou, des compartiments à batterie.

Précautions à Prendre en Travaillant avec des Batteries

- Les batteries contiennent de l'acide sulfurique, électrolyte corrosif. Certains précautions doivent être prises afin d'empêcher tout contact avec la peau, les yeux ou les vêtements.
- Les batteries produisent de l'oxygène et de l'hydrogène, mélange de gaz explosif, lorsqu'elles sont rechargées. Ventilez à fond la zone de la batterie et, suivez les recommandations du fabricant pour l'emploi de la batterie.
- Ne jamais fumer ni mettre une flamme à proximité des batteries.
- Soyez prudent, réduisez toute risque de chute d'objets métalliques sur la batterie, ce qui pourrait provoquer des étincelles, ou court-circuiter la batterie et les autres pièces électriques, et causer une explosion.
- Retirez tous vos objets métalliques: bagues, bracelets, montres, etc. lorsque vous travaillez avec des batteries. Les batteries pourraient produire un court-circuit assez puissant pour souder des objets causant une brûlure grave.
- Si vous devez enlever la batterie, retirez toujours la borne négative (de terre) de la batterie en premier. Assurez que tous les accessoires soient éteints, pour ne pas provoquer d'étincelle.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ - POUR L'ONDULEUR

Empêcher la Sortie CA de Se Mettre en Parallèle

La sortie CA de l'appareil ne devrait jamais être branchée directement à un tableau électrique qui est aussi alimenté par la puissance d'un service public / d'un générateur. Une connexion pareille pourrait résulter dans un fonctionnement en parallèle de ces derniers et, la puissance CA produite par un service public / générateur serait alimentée à l'appareil causant des dégats à la section de sortie, et engendrant une risque d'incendie ou de faire mal. Si le tableau électrique est alimenté par l'appareil et une puissance CA supplémentaire est requise, la puissance CA des sources comme le service public / générateur / onduleur devrait être envoyée en premier, à un sélecteur; la sortie du sélecteur devrait être liée au tableau électrique.

ATTENTION!

Afin de d'éviter la possibilité que l'appareil se met en parallèle ou devient fortement endommagé, n'utilisez pas un câble de raccordement pour lier la sortie CA de l'appareil à un réceptacle mural commode dans la maison/le VR.

SECTION 1 | Consignes de Sécurité

Prévention d'une Surtension de l'Entrée CC
Ill faut assurer que la tension d'entrée CC de cet appareil n'excéde pas une tension de 16,5 VCC pour le système de batterie de 12V ou 33,0 VCC pour le système de batterie de 24V afin d'empêcher des dégâts permanents à l'appariel. Veuillez suivre les consignes suivantes:

- Assurez que la tension de chargement maximale du chargeur de batterie/l'alternateur/ contrôleur de charge externe n'excède pas une tension de 16,5 VCC (version 12V) ou 33,0 VCC (version 24V).
- N'utilisez pas un panneau solaire non-réglé pour recharger une batterie connectée à cet appareil. À des températures ambiantes froides, la sortie du panneau pourrait at-teindre > 22 VCC (version de 12V) ou > 44 VCC (version de 24V). Utilisez toujours un contrôleur de charge entre la batterie et le panneau solaire.
- Ne connectez pas l'appariel à un système de batterie avec une tension plus forte que la tension d'entrée de l'appareil (par exemple, connectez pas la version de 12V à une batterie de 24V ou, la version de 24V ou à une batterie de 48V).

Prévention de Polarités Inversées sur le Côté d'Entrée
Quand vous faites des connexions à la batterie du côté d'entrée, veuillez assurer que les polarités sont mises du bon côté (Liez le Positif de la batterie à la borne Positive de l'appareil et le Négatif de la batterie à la borne Négative de l'appareil). Si les polarités de l'entrée sont mises à l'envers, le(s) fusible(s) CC dans l'onduleur va s'exploser et pourrait causer des dégats permanents à l'onduleur.

ATTENTION!

Des dégats causés par un inversement des polarités ne sont pas couverts par la garantie.

SECTION 2 | Information Générale

Le vocabulaire suivant est employé dans cet manual pour expliquer des concepts électriques, des spécifications et le fonctionnement:

Valeur Maximale (Amplitude): C'est une valeur maximale d'un paramètre électrique comme une tension ou un courant .

Valeur MQ (Moyenne Quadratique): C'est la valeur moyenne statistique d'une quantité qui varie en valeur au cours de temps. Par exemple, une onde sinusoïdale pure qui alterne entre les deux valeurs maximales de 169,68V et -169,68V, a une valeur MQ de 120 VCC. En plus, La valeur MQ d'une onde sinusoïdale pure = l'amplitude ÷ 1,414.

Tension (V), Volts: Elle est dénotée par «V» et l'unité est décrite en «Volts». C'est une force électrique qui incite le courant électrique (I) quand il y a une connexion à une charge. Elle existe en deux formes, soit CC (Courant Continu - avec un flux dans une seule direction) ou soit CA (Courant Alterné – la direction du flux change de temps en temps). La valeur CA qui est montrée dans les spécifications est la valeur MQ (Moyenne Quadratique).

Courant (I), Amps (A): Il est dénoté par «I» et l'unité est décrite en Ampères – «A». C'est le flux des électrons à travers un conducteur quand une tension (V) y est appliquée.

Fréquence (F), Hz: C'est la mesure de la fréquence d'un évenement périodique (par unité temps), par example, des cycles par seconde (ou Hertz) dans une tension sinusoïdale.

Rendement, (η): Ceci est le rapport entre la Puissance de Sortie ÷ la Puissance d'entrée

Angle de Phase,(φ): Cet angle est dénoté par "φ" et représente l'angle en dégrés par lequel le vecteur de courant est en avance ou en retard comparé au vecteur de tension dans une tension sinusoïdale. Pour les charges purement inductives, le vecteur de courant est en retard du vecteur de tension par un Angle de Phase **(φ)** = 90°. Pour les charges purement capacitives, le vecteur de courant est en avance du vecteur de tension par un Angle de Phase **(φ)** = 90°. Pour les charges purement résistives, le vecteur de courant est en phase avec le vecteur de tension, ainsi l'Angle de Phase **(φ)** = 0°. Si une charge est comprise d'une combinaison de résistances, inductances, capacitances, l'Angle de Phase **(φ)** du vecteur de courant net serait > 0° < 90° et pourrait être en retard ou en avance du vecteur de tension.

Résistance (R), Ω: Dans un conducteur, c'est la propriété qui est en opposition au flux de courant quand une tension y est appliquée à travers. Pour une résistance , le courant est en phase (pareille) avec la tension. Elle est dénotée par "R", son unité est décrite en "Ohm" - dénoté par "Ω".

Réactance Inductive (X_L), Réactance Capacitive (X_C) et Réactance (X): La réactance est l'opposition d'un élement du circuit à un changement de courant ou de tension à cause de l'inductance ou de la capacitance de cet élement. La réactance Inductive (X_L) est la propriété d'une bobine de fil à résister à tout changement du courant électrique dans la bobine. Elle est proportionelle à la fréquence et inductance, et retarde le vecteur de

courant par rapport au vecteur de tension, par l'Angle de Phase (φ) = 90°. La Réactance Capacitive (X_C) est la capacité des éléments capactifs à opposer des changements de tension. X_C est inversement proportionelle à la fréquence et capacitance, et avance le vecteur de courant, comparé au vecteur de tension, par l'Angle de Phase (φ) = 90°. L'unité de X_L et X_C est décrite en "Ohm" - elle est aussi dénotée par "Ω". La réactance inductive X_L retard le courant de tension par 90° et en opposition, la réactance capacitive X_C avance le courant de tension par 90°. Donc, la tendance est q'une réactance supprime l'autre. Dans un circuit contenant des inductances et des capacitances, la Réactance (X) nette est égale à la différence des valeurs des réactances inductive et capacitive. La Réactance (X) nette serait inductive si $X_L > X_C$ et capacitive si XC > X_L.

Impédance, Z: C'est la somme des facteurs de Résistance at tous vecteurs de Réactance dans un circuit.

Puissance Active (P), Watts: Elle est dénotée par «P» et son unité est le «Watt». C'est la puissance qui est consommée dans les éléments résistives de la charge. Une charge réquire une Puissance Réactive additonelle pour alimenter les éléments inductifs et capacitifs. La puissance effective requise serait la Puissance Apparente qui est la somme vectorielle des Puissances Actives et Réactives.

Puissance Réactive (Q), VAR: Elle est dénotée par «Q» et une unité est un VAR. Au cours d'un cycle, cette puissance est stockée alternativement et renvoyée par les éléments inductives et capacitives. Ce n'est pas consommé par ces éléments dans la charge mais une certaine valeur est envoyée de la source CA aux éléments pendant le demi-cycle positif de la tension sinusoïdale (Valeur Positive) et la même valeur est renvoyée à la source CA pendant le demi-cycle négatif la tension sinusoïdale (Valeur Négative). Donc quand on prend la moyenne sur la période d'un cycle, la valeur nette de cette puissance est 0. Néanmoins, la puissance doit être fournie instantanément par une source CA. *Donc, la taille de l'onduleur, du câblage CA et des dispositifs de protection contre une surcharge est basée sur l'effet combiné des Puissances Actives et Réactives, aussi appellé la Puissance Apparente.*

Puissance Apparente (S), VA: Cette puissance, denotée par "S", est la some vectorielle de la Puissance Active en Watts et la Puissance Réactive en «VAR».En magnitude, elle est égale à la valeur de la tension «V» fois la valeur MQ du courant «A». L'unité est VA. *Veuillez noter que la Puissance Apparente VA est plus que la Puissance Active en Watts. Donc la taille de l'onduleur, du câblage CA, et de les dispositifs de protection contre surcharge est basée sur la Puissance Apparente.*

Facteur de Puissance, (FP): Il est dénoté par «FP» et est égale au rapport de la Puissance Active (P) en Watts à la Puissance Apparente (S) en VA. La valeur maximale est 1 pour les charges types résistives où la Puissance Active (P) en Watts = Puissance Apparente (S) en VA. Ce facteur est à 0 pour les charges purements inductives ou capacitives. En pratique, les charges comprennent une combinaison d'éléments résistifs, inductifs, capacitifs et donc ses valeurs serait 0 > FP <1. Normalement les paramètres sont de 0,5 à 0,8.
.

Charge: Un appareil ou dispositif électrique à qui une tension est alimentée.

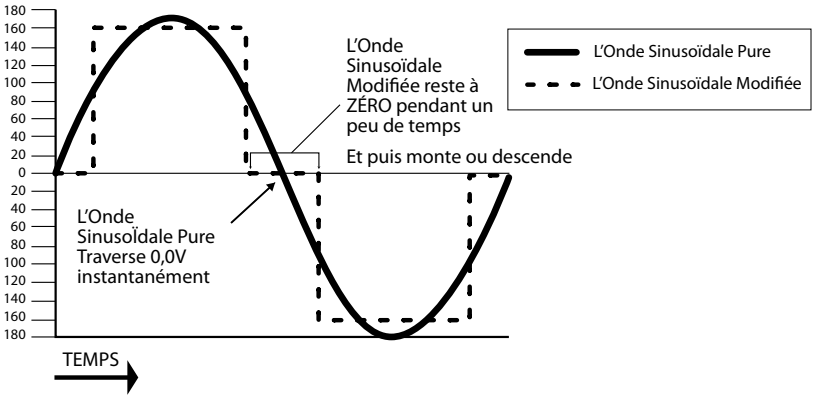
Charge Linéaire: Une charge qui tire un courant sinusoïdale quand une tension sinusoïdale lui est alimentée. Voici quelques exemples: lampe incandescente, appareil de chauffage, moteur électrique, etc.

Charge Non-Linéaire: Une charge qui ne tire pas un courant sinusoïdale quand une tension sinusoïdale lui est alimentée. Par exemple des appareils à découpage (qui n'ont pas une amélioration du facteur de puissance) utilisés dans des ordinateurs, équipement acoustique de vidéo.

Charge Résistive: Un appareil ou dispositif qui comprend une résistance pure (comme des lampes à filament, brûleur, grille-pains, cafetières, etc.) et tire seulement la Puissance Active (Watts) de l'onduleur. Dans ce cas, la taille de l'onduleur est choisie par rapport à la Puissance Active (Watts) sans la risque d'une surcharge.

Charge Réactive: Un dispositif ou appareil qui a des éléments résistives, inductives, et capacitives (comme des outils à moteur, des compresseurs de frigo, des micro-ondes, des ordinateurs, et des dispositifs acoustique/vidéo, etc.). Elle a besoin d'une Puissance Apparente (VA) de l'onduleur pour fonctionner. La Puissance Apparente est la somme vectorielle de la Puissance Active (Watts) et la Puissance Réactive (VAR). *La taille de l'onduleur est basée sur la Puissance Apparente.*

La Forme d'Onde d'une Tension de Sortie



La Fig. 2.1: Les Formes d'Ondes Sinusoïdales Pures et Modifiées

La forme d'onde de la sortie des onduleurs série Samlex PST est une onde sinusoïdale pure comme la forme d'onde d'une puissance de réseau. Veuillez regarder à l'onde sinusoïdale représentée dans la figure 2.1, à la fois, une onde sinusoïdale modifiée est montrée pour la comparaison.

Dans l'onde sinusoïdale pure, la tension monte et descende doucement, son angle de phase change doucement aussi. Sa polarité change dés que ça traverse 0 Volts.En contraste, dans une onde sinusoïdale modifiée, la tension monte et descend brusquement, l'angle de phase change brusquement et ça reste à 0 Volts pendant un peu temps avant de changer sa polarité. Donc, un dispositif qui se sert d'un contrôle de circuit qui est sensible à la phase (pour la tension/contrôle de vitesse) ou qui traverse 0 volts instantément (pour contrôler le temps) ne va pas marcher avec une tension qui a une forme d'onde sinusoïdale modifiée.

En plus, l'onde sinusoïdale modifiée a une forme carrée, et elle est comprise de multiples ondes sinusoïdales d'harmoniques (multiples) bizarres d'une fréquence fundamentale de l'onde sinusoïdale modifiée. Par exemple, une onde sinusoïdale modifiée de 60 Hz est composée d'ondes sinusoïdales avec des fréquences harmoniques de la tierce (180 Hz), la quinte (300 Hz), la septième (420 Hz) et etc. La haute fréquence harmonique d'une onde sinusoïdale modifiée produit les chose suivantes: une haute interférence radio, plus de chauffage dans les charges inductives comme des micro-ondes et dispositifs contrôlés par moteur (p.e. des outils à main, compresseurs d'air/réfrigération, pompes, etc.). Ces hautes harmoniques produisent aussi un effet de surcharge dans les condensateurs de basse fréquence parce que la réactance capacitive est diminuée par les hautes fréquences harmoniques. Ces condensateurs sont utilisés dans les lests pour l'allumage fluorescent, pour améliorer le facteur de puissance et, aussi dans les machines asynchrones monophasés comme des condensateur de démarrages. Donc, des onduleurs à onde modifiée ou carrée fermeront à cause d'une surcharge pendant l'alimentation de ces dispositifs.

Avantages des Onduleurs à Onde Sinusoïdale Pure

- La forme d'onde de la sortie est une onde sinusoïdale de basse distortion harmonique est une puissance propre comme celle qui est fournie par le service public électrique.
- Des charges inductives comme micro-ondes, moteurs, transformateurs etc. marchent plus rapidement, silencieusement et produisent moins de chaleur.
- Plus adapté à l'alimentation des installations d'allumage ayant des condensateurs pour l'amélioration du facteur de puissance et des moteurs monophasés contenant des condensateurs de démarrage.
- Réduise des bruits électriques/audibles dans les ventilateurs, lumières fluorescentes, amplificateurs acoustiques, TVs, télécopieurs, répondeurs.
- Ne contribue pas à la possibilité de faire tomber en panne un ordinateur, à des feuilles mal-imprimée, ou à des bugs de moniteur.

Quelques exemples des dispositifs qui ne marchent pas et à la fois, pourrait être endommagé, en utilisant des ondes sinusoïdales modifiées, sont indiqués ci-dessous:

- Des imprimantes laser, photocopieurs, et disques magnéto-optiques
- Horloge intégrée dans les dispositifs comme des réveils, radio-réveils, cafetières, machines à pain, magnétoscopes, fours à micro-ondes, etc. ne pourraient pas fonctionner correctement.

- Dispositifs de tension de sortie contrôlée comme des rhéostats, ventilateur de plafond/ contrôle de vitesse moteur ne pourraient pas bien fonctionner (variation de lumière ou le contrôle de vitesse ne marchent pas).
- Machine à Coudre avec contrôle de vitesse/ contrôle microprocesseur
- Dispositifs alimenté par entrée sans transformateur comme (i) des razoirs, lampe de poches, veilleuses, détecteurs de fumée (ii) rechargeur de batteries utilisés dans les outils à main électriques. *Ils pourraient être endommagés. Veuillez vérifier avec le fabricant si un dispositif est approprié.*
- Des dispostifs utilisant des signals de fréquence radio qui sont portés par le câblage de distribution CA.
- Des nouveaux poêles contrôlés par microprocesseur ou qui ont des contrôles primaires de brûlage d'huile.
- Des lampes à décharge haute pression comme une lampe aux halogénures métalliques. *Elles pourraient être endommagées. Veuillez vérifier avec le fabricant si un modèle est approprié.*
- Quelques lampes fluorescentes/installations de lumière qui ont des condensateurs à amélioration du facteur de puissance. *L'onduleur pourrait se fermer, indiquant une surcharge.*

Puissance Nominale des Onduleurs

La puissance de sortie nominale continue de l'onduleur est spécifiée dans la Puissance Active en Watts pour des charges de type résistives comme des appareil de chauffages, lampes incandescentes, etc. qui ont un facteur de puissance (FP) = 1. Classification de la surtension est pour < 1 sec.

Des charges non-résistives / réactives avec un Facteur de Puissance < 1 comme des moteurs (FP = 0,4 à 0,8), des électroniques sans amélioration du Facteur de Puissance (FP = 0,5 à 0,6) etc., tirent plus de Puissance Apparente en Volt Amps (VA). Cette Puissance Apparente est la somme de la Puissance Active en Watts plus la Puissance Réactive en VAR et = la Puissance Active en Watts ÷ le Facteur de Puissance. Donc, pour ces charges réactives, un onduleur plus grand est requis en fonction de la Puissance Apparente. En plus, toutes les charges réactives ont besoin d'une surtension plus forte au démarrage qui doit durer d' 1 à 5 secondes (ou même plus) et qui ensuite engendre une faible puissance de fonctionnement. Si l'onduleur n'est pas de la bonne taille (dépendamment de la charge CA), il va probablement fermer ou échouer à cause des surcharges répétées.

INFO

Les spécifications du fabricant pour la puissance nominale des appareils et dispositifs indiquent seulement la puissance nécessaire pour les faire marcher. La surtension requise (comme expliqué au-dessus) est determinée en faisant un test ou, en demandant au Fabricant. En certains cas, cette information n'est pas disponible mais il est possible de diviner, en utilisant quelques règles générales.

La Table 2.1 ci-dessous montre des charges communes qui sont alimentées par une surtension au demarrage. Un «facteur de taille» est recommandé pour chaque ap-pareil, qu'il faut multiplier aux Watts de fonctionnement de la charge pour calculer la puissance continue de l'onduleur (Multipliez les Watts de Fonctionnement de l'appareil/ dispositif par le facteur de taille pour trouver la taille nécessaire de l'onduleur).

La TABLE 2.1: LE FACTEUR DE TAILLE Dispositif ou Appareil	**Facteur de Taille pour l'Onduleur***
Climatiseur / Réfrigérator / Congélateur (à Compresseur)	5
Compresseur d'Air	4
Pompe à Puisard / Pompe à Puit / Pompe Sousmersible	3
Lave-Vaisselle / Machine à Laver	3
Micro-onde (quand la puissance de sortie nominale est aussi la puissance de cuisson)	2
Ventilateur d'une Chaudière	3
Moteur Industriel	3
Appareil de Chauffage Portable alimenté par Kerosène / Diesel	3
Scie Circulaire / Touret	3
Ampoules Incandescentes / Halogènes / à Quartz	3
Imprimante Laser / Dispositifs utilisant des Lampes à Quartz pour le Chauffage	4
Appareil à Découpage: sans Amélioration du Facteur de Puissance	3
Stroboscope / Lumières Éclatantes	4 (Voir la Note)

***** ***Multipliez La Puissance Nominale Active (Watts) de l'appareil par ce facteur pour trouver la Puissance Nominale Continue du l'onduleur pour faire fonctionner cet appareil.***

La TABLE 2.1: NOTE

La surtension pour faire fonctionner des stroboscopes/lumières éclatantes devrait être > 4 fois la classification Watt par Sec du stroboscope ou des lumières éclatantes.

SECTION 3 | Réduction de l'Interférence Électro-magnétique (IEM)

Ces onduleurs contiennent des dispositifs de commutation internes qui produisent de l'interférence Électromagnétique (IEM). L'IEM n'est pas intentionelle et peut pas être complètement éliminée. La magnitude de l'IEM est, néanmoins, limitée par la conception d'un circuit aux niveaux acceptables, selon la Section 15B (Classe B) des Standards FCC de l'organisme Nord Américain FCC. Les limites désignées assurent une protection contre l'interférence quand l'équipement est utilisé *aux lieux résidentiels*. Ces onduleurs peuvent conduire et émettre de l'énergie à fréquence radio et, s'ils sont pas installés dans la manière propre (en suivant les consignes du manuel), pourraient causer une interférence néfaste aux communications radios. Les effets de l'IEM varient dépendamment de plusieurs facteurs externes comme la proximité de l'onduleur à des dispositifs réceptifs, la qualité du câblage/des câbles, etc. L'IEM grâce à des facteurs externes peut être réduit en suivant les instructions ci-dessous:

INFO

- Assurez que l'onduleur est connecté proprement au système de terre du batîment ou du véhicule
- Positionnez l'onduleur au plus loin possible des dispositifs qui sont sensibles à l'IEM
- Il faut que les fils du côté CC entre la batterie et l'onduleur soient aussi court que possible.
- Ne Gardez PAS les fils loin les uns à l'autres. Liez les fils ensemble avec une pièce de ruban afin de réduire les inductances et tensions induits. Cela permet de minimiser l'oscillation dans les fils de batterie et d'améliorer la performance et le rendement.
- Protegez les fils du côté CC avec un blindage en métal, ou une feuille/ tresse en cuivre :
  - Utilisez du câble blindé coaxial pour toutes entrée d'antenne (au lieu d'une ligne bifiliare de 300 Ohm)
  - Utilisez du câble blindé de haute qualité pour brancher des dispositifs acoustiques et vidéos les uns à l'autres.
- Réduisez le fonctionnement des autres charges à haute puissance quand vous faites marcher un équipment acoustique/vidéo

SECTION 4 | Faire Marcher des Alimentations à Découpage

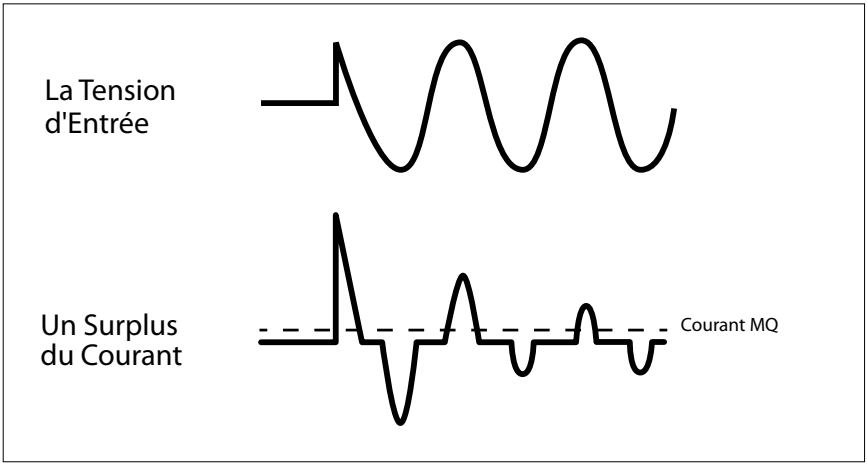
Des alimentions à découpage sont utilisées pour convertir la puissance d'entrée CA à plusieurs tensions comme des valeurs de 3,3V, 5V, 12V, 24V, etc. qui alimentent des dispositifs et circuits divers qui en font parties des équipements électroniques comme des chargeurs de batterie, ordinateurs, dispositifs acoustiques, de vidéo, radios, etc. Ces alimentations à découpage utilisent des grands condensateurs dans leur section d'entrée pour la filtration. Quand l'alimentation à découpage est allumée, ses condensateurs tirent un courant fort pour se recharger (les condensateurs agissent comme un courant de cour-circuit dés que l'appareil est mis en marche). Au démarrage, le courant tiré et plusieurs fois jusqu'à 10 fois plus fort que le courant d'entrée MQ et dure pour quelques milli-secondes. Une exemple de la tension d'entrée versus la forme d'onde du courant d'entrée est donnée dans la Figure 4.1. Le surplus de courant d'entrée initiale (au démarrage) serait > 15 fois le courant de la moyenne quadratique . Le surplus de courant va diminuer en environ 2 à 3 cycles. par exemple, 33 à 50 millisecondes pour une onde sinusoïdale de 60 HZ.

Par ailleurs, grâce à la présence des condensateurs de filtration d'entrée de haute valeur, le courant tiré par l'alimentation à découpage (sans amélioration du facteur de puissance n'est pas sinusoïdale mais plutôt non-linéaire comme montré dans la Figure 4.2 en-dessous. L'état constant du courant d'entrée d'une alimentation à découpage est une suite d'impulsions non-linéaires au lieu d'une onde sinusoïdale. Les impulsions ont chacune une duration de deux à quatres millisecondes à puissance de 50 Hz, et un facteur de crête élevé corrélatif à l'amplitude qui est environ 3 fois la valeur MQ du courant d'entrée:

(Facteur de Crête = l'Amplitude ÷ la valeur MQ)

Plusieurs Alimentations à Découpage incorporent une protection de «réduction du surplus de courant ». Une méthode commune est la thermistance CTN (Coefficient de Température Négative). La thermistance CTN a une haute résistance quand elle est froide et une faible résistance quand elle est chaude. Elle est mise en série avec l'entrée de l'alimentation à découpage. La résistance froide limite le courant pendant que les con-densateurs d'entrée se rechargent. Le courant d'entrée chauffe le CTN et la résistance baisse pendant le fonctionnement normale. Néanmoins, si l'alimentation à découpage est rapidement fermée et puis rallumée, la thermistance serait trop chaude et la résistance serait trop basse pour empêcher un surplus de courant.

Alors, l'onduleur devrait avoir une taille appropriée pour résister à un surplus de courant et le facteur de crête du courant élevé pris par l'alimentation à découpage. *Donc, il est recommandé que la puissance continue de l'onduleur devrait être > 3 fois la puissance nominale de l'alimentation à découpage. Par exemple, une alimentation à découpage de 100 Watts devrait recevoir la puissance d'un onduleur avec une puissance continue > 300 Watts.*



La Fig 4.1: : Un Surplus de Courant d'une Alimentation à Découpage

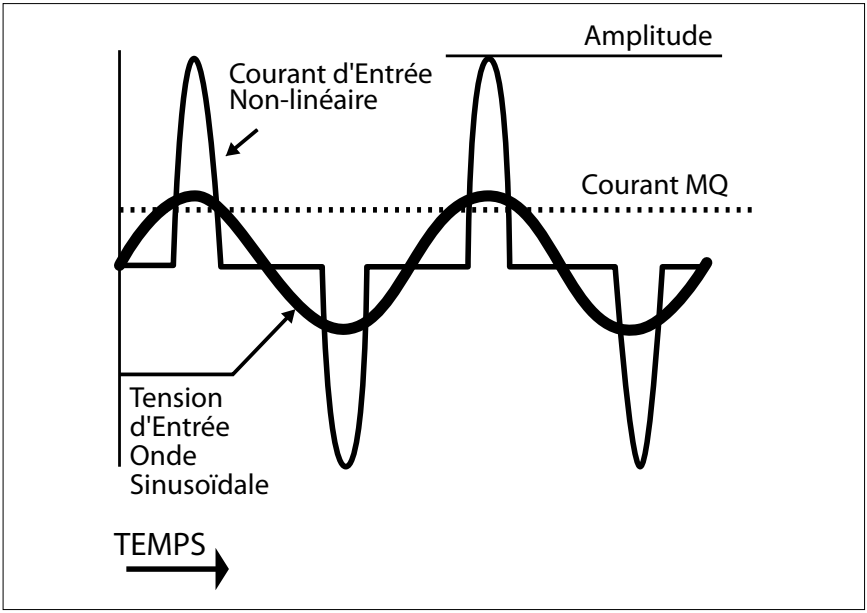
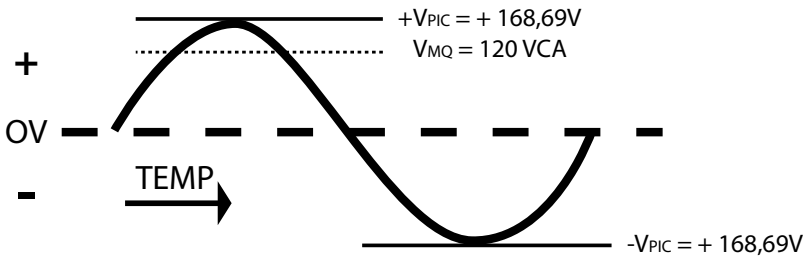


Fig. 4.2: Facteur de Crête élevé du courant pris par l'Alimentation à Découpage

Ces onduleurs convertissent la tension de batterie CC à une tension CA, et ont une valeur MQ (Moyenne Quadratique) de 120 VCA, 60 Hz MQ.

La forme d'onde de la tension CA est une onde de forme sinusoïdale pure qui est pareille à la forme d'une puissance de réseau *(Il y a de l'information supplémentaire, trouvée à la page 9 et 10, apropos des avantanges des ondes sinusoïdales pures)*.

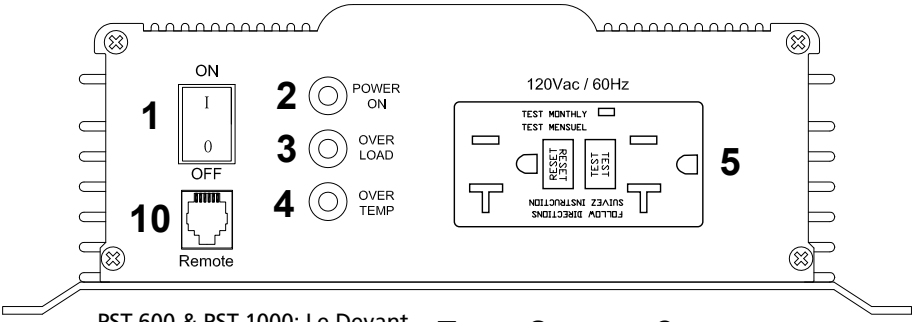
La Figure 5.1. ci-dessous montre la caractéristique spécifique d'une forme d'onde sinusoïdale de 120 VCA, 60 HZ. La valeur instantanée et la polarité de la tension varient dans une manière cyclique, en relation au temps. Par exemple, dans un cycle d'un système de 120 VCA, 60 Hz, ça monte dans la direction positive (0 V est le point de départ) jusqu'au pic «Vpic +»= + 168,69V et puis, descende lentement à 0 V, la polarité devient négative, et monte dans la direction négative jusqu'au pic «Vpic -» = 168,69V et ensuite descende doucement à 0 V. Il y a 60 cycles pareils par seconde. La nombre de cycles par secondes est aussi appelée la «Fréquence», décrite en «Hertz (HZ)».



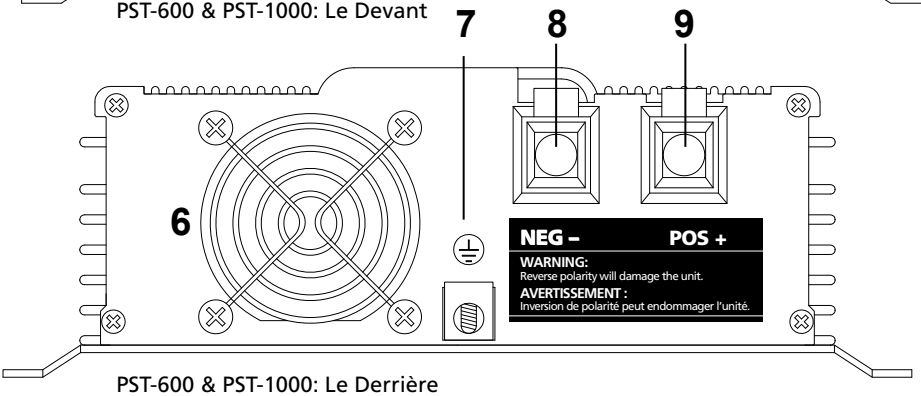
La Fig. 5.1: Une Forme d'Onde Sinusoïdale Pure de120 VCA, 60 Hz

La conversion de la tension se passe en deux étapes. Pendant la première étape, la tension CC de la batterie est convertie à une forte tension CC en utilisant la commutation à haute fréquence et la Modulation de Largeur d'Impulsions (MLI). À la deuxième étape, la forte tension CC est convertie à une onde sinusoïdale de 120 VCA, 60 Hz, toujours en employant la technique MLI. C'est une technique spéciale de modification de la forme d'onde où, la forte tension CC est transformée à une haute fréquence et, les impulsions de cette transformation sont modulées à une forme d'onde sinusoïdale.

SECTION 6 | Disposition



PST-600 & PST-1000: Le Devant



PST-600 & PST-1000: Le Derrière

LA LÉGENDE

1. Interrupteur «ON/OFF»
2. DEL Verte- «POWER» (En Marche)
3. DEL Rouge- «OVERLOAD» (Surcharge)
4. DEL Rouge- «OVER TEMPERATURE» (Surchauffe)
5. NEMA5-20R Duplex DDR
6. Ouverture de Ventilateur
7. Ergot de Terre
8. Borne d'Entrée CC Négative (-)
9. Borne d'Entrée CC Positive (+)
10. Le Jack Modulaire pour la Télécommande, RC-15A

La Fig. 6.1: La Disposition des PST-1500 et PST-2000

SECTION 7 | Information Générale à Propos des Batteries pour Faire Marcher les Onduleurs

Une Batterie au Plomb-Acide est classée par rapport à son application spécifique:
1. Service Automobile - Batterie de Démarrage, et
2. Service à Décharge Profonde

Des Batteries au Plomb-Acide à Décharge Profonde d'une capacité apropriée sont recommandées pour faire marcher les onduleurs.

Batteries au Plomb-Acide à Décharge Profonde

Des Batteries à Décharge Profonde sont conçues avec des électrodes à plaque épaisse qui servent comme source de puissance primaire, pour avoir un taux de décharge constante. Elles ont la capacité d'être profondément déchargées (jusqu'à 80% de la capacité) et d'être rechargées plusieurs fois. Elles sont vendues pour l'usage comme batterie de VR, marine ou voiturette de golf - et sont souvent appelées batteries de VR/ marines / de voiturette de golf. Utilisez des batteries à décharge profonde pour faire marcher ces onduleurs.

La Capacité en Ampère-Heures (Ah)

La capacité d'une batterie «C» est décrite en Ampère-Heures (Ah). L'Ampère est l'unité pour le courant électrique, qui est défini comme étant un coulomb de charge qui passe à travers un conducteur par seconde. La capacité «C» de l'Ah est relative à la capacité de la batterie de fournir une valeur spécifique constante du courant de décharge (aussi appelé le «Taux-C») pendant une periode spécifique en heures avant que la batterie atteint une décharge spécifique des bornes («la Tension Finale»), à une température d'électrolyte spécifique. Pour un repère, l'industrie de batterie automobile classe les batteries à un «taux de décharge» de C/20 Ampères, d'une période de déchargement de 20 heures. Dans ce cas, la capacité «C» en Ah serait la quantité d' Ampères de courant que la batterie puisse fournir pendant 20 heures, à une température de 80°F (26.7°C) avant que la tension baisse à 1,75 V par cellule (normalement 2V par cellule). Par exemple, 10,5V pour une batterie de 12V, 21V pour la batterie de 24V, ou 42V pour la batterie de 48V. Une batterie de 100 Ah va fournir 5A pendant 20 heures.

Capacité Exprimée en Réserve de Puissance (RP)

La capacité est souvent exprimée comme Réserve de Puissance (RP) en minutes, pour des Batterie de Démarrages automobiles. C'est la durée en minutes q'un véhicule puisse être conduit aprés que le système de chargement échoue. Ceci est à peu près pareil que les conditions qui existent si l'alternateur tombe en panne pendant q'un véhicule conduise avec les phares allumés. Seulement la batterie fourni la puissance aux phares et au système de démarrage. Assumons que la charge de batterie est un courant de décharge constant de 25 A. La Réserve de Puissance est le temps en minutes que la batterie puisse fournir 25 Ampères à 80°F (26.7°C) avant que la tension baisse à 1,75 V par cellule. Par exemple 10,5 pour une batterie de 12V, 21 V pour la batterie de 24V, 42 V pour la batterie de 48V.

La relation approximative entre les deux unités est la suivante:

Capacité «C» en Ah = Réserve de Puissance en minutes RP x 0,6

SECTION 7 | Information Générale à Propos des Batteries pour Faire Marcher les Onduleurs

Tailles de Batteries Typiques

La Table 7.1 montre les spécifications de quelques tailles de batteries populaires:

LA TABLE 7.1: TAILLES DE BATTERIES POPULAIRES

Groupe BCI*	Tension de Batterie, V	Capacité de Batterie, Ah
27 / 31	12	105
4D	12	160
8D	12	225
GC2**	6	220

* Battery Council International (Conseil Internationale de Batterie) / ** Voiturette de Golf

Spécification du courant de chargement/déchargement : Taux-C

L'énergie électrique est emmagasiner dans une cellule/batterie dans la forme de puissance CC. La valeur de l'énergie accumulée est corrélative à la quantité de matérielles actives qui sont collées à la plaque de batterie, la superfice des plaques et la quantité d'électrolytes qui couvrent les plaques. Comme il est expliqué au-dessus, la quantité d'énergie accumulée est aussi appelée la Capacité de la batterie, qui est dénotée par un «C».

Le temps pris par une batterie de devenir déchargée jusqu'au point de «Tension Finale», afin de pouvoir spécifié la capacité Ah, dépend sur l'application en question. On va dénoter ce temps de déchargement en heures par «T» et le courant de décharge de la batterie par «Taux-C». Si la batterie produit un courant de décharge plus fort, la batterie atteindra la «Tension Finale» plus rapidement. Par contre, si la batterie produit un courant de décharge plus faible, il va prendre plus de temps avant que la batterie atteint la «Tension Finale». Mathématiquement: **L'ÉQUATION 1: Courant de décharge «Taux-C» = Capacité «C» en Ah ÷ Temps du Déchargement «T»**

La Table 7.2 ci-dessous montre quelques exemples des specifications et applications du Taux-C:

LA TABLE 7.2: LES TAUX DU COURANT DE DÉCHARGE - «TAUX-C»

Temps de décharge «T» jusqu'au «Point de Tension Finale»	Courant de décharge - Taux-C en Amps			Exemples de courant de décharge à Taux-C
	Fraction	Décimale	Indice	
0,5 Hrs.	2C	2C	2C	200A
1 Hr.	C	C	C	100A
5 Hrs.	C/5	0,2C	C5	20A
8 Hrs. (Application UPS)	C/8	0,125C	C8	12,5A
10 Hrs (Application Telecom)	C/10	0,1C	C10	10A
20 Hrs. (Application automobile)	C/20	0,05C	C20	5A
100 Hrs.	C/100	0,01C	C100	1A

NB: Lorsqu'une batterie est déchargée au cours d'une plus courte période, son courant de décharge - «Taux-C» spécifique serait plus élevé. Par exemple, un courant de décharge - «Taux-C» à une période de décharge de 5 heures (0,2C / C5 / C/5 Amps) serait 4 fois plus élevé q'un courant de décharge - «Taux-C» pour 20 heures (0,05C / C20 / C/20 Amps).

SECTION 7 | Information Générale à Propos des Batteries pour Faire Marcher les Onduleurs

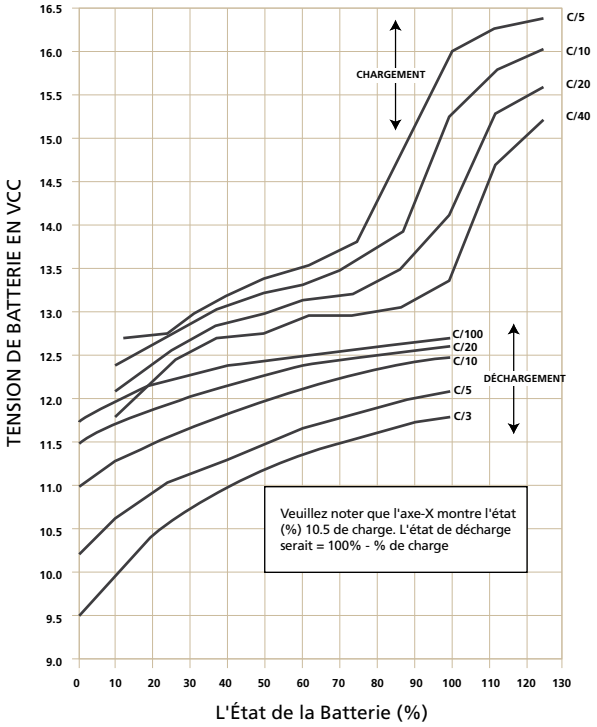
Les Courbures de Chargement / Déchargement

La Fig. 7.1 montre les caractéristiques de chargement / déchargement d'une batterie au plomb-acide de 12V, à 6 Cellules typiques, à une température d'électrolyte de 80°F / 26.7°C. Les courbures montre l'état (la %) de charge (l'axe-X) versus la tension de borne (l'axe-Y) pendant le chargement ou déchargement, à des Taux-C variés. Pour une batterie de 24V, multipliez la tension de l'axe-Y par 2 et pour une batterie de 48V multipliez- la par 4 *(Veuillez remarquer que l'axe-X démontre l'état (%) de charge. L'état de décharge serait = 100% - la % de Charge). Ces courbures vont servir comme référence pour les explications suivantes.*

Réduction dans la Capacité Utilisable à Taux de Décharge Élevé - Typiquement pour l'application onduleur

Comme il est déja expliqué au-dessus, la capacité de la batterie en Ah est normalement pour un taux de décharge de 20 heures. Lorsque le taux de décharge est augmenté, lors des cas où l'onduleur conduit des charges de plus haute capacité, la capacité utilisable est réduite à cause de «l'Effet Peukert». Cette relation n'est pas linéaire mais elle est à peu près pareille que la Table 7.3 (à la page 20).

Batterie au Plomb-Acide (12V - à 26,7˚C / 80˚F)



La Fig. 7.1: : Courbures de Chargement/Déchargement pour la Batterie au Plomb-acide de 12V

LA TABLE 7.3 LA CAPACITÉ DE BATTERIE VERSUS LE TAUX DE DÉCHARGE - «TAUX-C»	
Courant de décharge «Taux-C»	**Capacité Utilisable (%)**
C/20	100%
C/10	87%
C/8	83%
C/6	75%
C/5	70%
C/3	60%
C/2	50%
1C	40%

La Table 7.3 montre qu'une batterie avec une capacité de 100 Ah va fournir 100% (tous les 100 Ah) de sa capacité si elle est déchargée lentement au cours de 20 heures à un taux de 5 Ampères par heure (une sortie de 50W pour un onduleur de 12V, 100W pour un onduleur de 24V).Néanmoins, si elle est déchargée à un taux de 50 Ampères (une sortie de 500W pour un onduleur de 12V, 1000W pour un onduleur de 24V), en thèorie elle devrait fournir 100 Ah ÷ 50 = 2 heures. Cependant, la table montre que la capacité est réduite à 50% (50 Ah) pour un taux de décharge de 2 heures. Donc en réalité, à un taux de décharge de 50 Ampères la batterie va fonctionner seulement pour 50Ah ÷ 50 Ampères = 1 Heure.

L'État de charge (EDC) de la Batterie - Basé sur la «Tension Stationnaire»

La «Tension Stationnaire» (sans charge) pourrait approximativement indiquer l'État de Charge (EDC) de la batterie. La Tension Stationnaire est mesurée après avoir débranché tous dispositifs de chargement, charges de batterie et, quand la batterie a été au repos pendant 3 à 8 heures avant que le mesurage soit fait. La table 7.4 ci-dessous montre l'État de Charge versus la Tension Stationnaire pour le système de batterie de 12V à 26.7°C (80°F). Pour une batterie de 24V ou 48V, mulitipliez les valeurs respectivement par
2 ou 4.

LA TABLE 7.4: L'ÉTAT DE CHARGE VERSUS LA TENSION STATIONNAIRE – BATTERIE DE 12V		
Pourcentage de Charge	**Tension de Circuit-Ouvert d'une Batterie Nominale de 12V, à 6 Cellules**	**Tension de Circuit-Ouvert des Cellules individuelles**
100%	12,63V	2,105V
90%	12,6V	2,10V
80%	12,5V	2,08V
70%	12,3V	2,05V
60%	12,2V	2,03V

LA TABLE 7.4: L'ÉTAT DE CHARGE VERSUS LA TENSION STATIONNAIRE – BATTERIE DE 12V		
Pourcentage de Charge	**Tension de Circuit-Ouvert d'une Batterie Nominale de 12V, à 6 Cellules**	**Tension de Circuit-Ouvert des Cellules individuelles**
		Continué...
50%	12,1V	2,02V
40%	12,0V	2,00V
30%	11,8V	1,97V
20%	11,7V	1,95V
10%	11,6V	1,93V
0%	= / < 11,6V	= / < 1,93V

Vérifiez les tensions des cellules individuelles/ la gravité spécifique. Si la tension entre les cellules est écartée par plus que 0,2V ou, la différence entre les gravités spécifiques est 0,015 ou plus, il va falloir égaliser les cellules. ***Veuillez noter que seulement des batteries inondées/ ventilées/non-scellées/ à cellules mouillées pourraient être égaliser. Égalisez pas les batteries scellées/AGM, sans entretien/ à cellules gelées.***

L'État de Décharge d'une batterie chargée - Alarme de Faible Batterie / Tension d'entrée CC et la Fermeture des Onduleurs

La majorité des composants de l'onduleur estiment l'État de Décharge d'une batterie chargée en mesurant la tension des bornes d'entrée CC de l'onduleur (au moins que les câbles soient assez épais pour réduire une chute de tension à une valeur négligable).

Les onduleurs sont fournis avec une alarme sonore pour vous avertir lorsque la batterie devient déchargée à 80% de sa capacité. **Normalement, l'alarme sonne quand la tension aux bornes d'entrée CC de l'onduleur a baissé à environ 10,5V (batterie de 12V) ou 21V (batterie de 24V) à un courant de décharge - Taux-C de C/5 Amps et, à une température électrolyte de 26,5°C /80°F.** L'onduleur se ferme si la tension des bornes à un courant de décharge de C/5 tombe en-dessous de 10V (batterie de 12V) ou 20V (batterie de 24V).

L'État de Décharge d'une batterie est estimé par un mesurage de la tension aux bornes. La tension aux bornes dépend des facteurs suivants:

- **La température électrolyte de batterie:** La température de l'électrolyte provoque un changement des réactions électrochimiques dans la batterie et produit un Coefficient de Tension Négatif; durant le chargement/déchargement, la tension de borne diminue avec une augmentation de la température ou, augmente si la température diminue.
- **La valeur du courant de décharge - «Taux-C»:** Une batterie a une résistance interne non-linéaire et donc, si le courant de décharge augmente, la tension de borne de la batterie diminue de manière non-linéaire.

Les courbure de décharges dans la Fig. 7.1 (à la page 19) montre l'État de Charge (%) versus la tension de bornes d'une batterie de 12V sous l'influence de courants charge/

décharge différents (Taux-Cs) à une température fixe de 26,5°C / 80°F. Veuillez noter que l'axe-X des courbures montre l'État (%) de charge (L'État de Décharge = 100%- la % de charge). Veuillez noter que l'axe-X des courbures montre l'État (%) de charge (L'État de Décharge = 100%-% de charge).

Alarme Sonore de Faible Tension d'Entrée CC

Comme c'est déclaré au-dessus, l'alarme sonore est déclenchée lorsque la tension aux bornes d'entrée CC descende à environ 10,5V (batterie de 12V) ou 21V (batterie de 24V) (à Taux-C de C/5 Amps). Veuillez noter que la tension de borne relative à un État de Décharge particulier, diminue avec une augmentation du courant de décharge. Par exemple, les tensions de borne pour un État de Décharge de 80% (ÉDC de 20%) pour des courants de décharge variés seraient les suivantes (Referez vous à la Fig. 7.1):

Courant de Décharge «Taux-C»:	Tension de Borne à un État de Décharge de 80% (ÉDC 20%)	Tension de Borne lorsque la batterie est complètement déchargée (ÉDC 0%)
C/3 A	10,45V	09,50V
C/5 A	10,90V	10,30V
C/10 A	11,95V	11,00V
C/20 A	11,85V	11,50V
C/100 A	12,15V	11,75V

Dans l'exemple donné au-dessus, l'alarme sonore de faible batterie/tension d'entrée CC (à 10,5V) serait déclenchée à un État de Décharge d'environ 80% (ÉDC de 20%) avec un courant de décharge «Taux-C» de C/5 Amps. Cependant, pour un Taux-C de C/10 Amps ou moins, la batterie serait presque complètement déchargée avant que l'alarme sonne. ***Ainsi, si le courant de décharge est plus bas que C/5 Amps, la batterie pourrait être entièrement déchargée avant que l'alarme de faible tension sonne.***

Fermeture de l'onduleur pour une faible tension d'entrée CC:

À un État de Décharge d'environ 80% de la batterie, à un Taux-C de C/5 Amps, l'alarme sonore de faible tension va sonner (à 10,5V pour une batterie de 12V ou à 21 pour une batterie de 24V) pour indiquer à l'utilisateur qu'il faut déconnecter la batterie pour empêcher la consommation de la tension restante. À ce point, si la charge n'est pas déconnectée, les batteries seraient complètement déchargées engendrant une condition néfaste pour les batteries et l'onduleur.

Normalement, des onduleurs sont fournis avec une protection pour arrêter la sortie de l'onduleur si la tension CC aux bornes d'entrée de l'onduleur descende en-dessous d'un seuil d'environ 10V (pour la batterie de 12V) ou, 20V (pour la batterie de 24V). En regardant aux Courbure de Décharges à la Fig. 7.1, l'État de Décharge pour des Taux-Cs variés à une tension de batterie de 10V est le suivant (Veuillez noter que l'axe-X des courbures montre l'État (%) de charge, L'État de Décharge = 100%- la % de charge):

- Un État de Décharge de 85% (ÉDC de 15%) à un courant de décharge élevé de C/3 Amps.
- Un État de Décharge à 100% (ÉDC de 0 %) à un courant de décharge élevé de C/5 Amps.

- Un État de Décharge de 100% (EDC de 0%) à un plus faible courant de décharge élevé de C/10 Amps.

Remarquez que la batterie avec une tension d'entrée CC de 10V serait complètement déchargée à des Taux-C de C/5 ou moins.

Si on considère ces derniers, on arrive à la conclusion qu'une alarme de faible tension d'entrée CC n'est pas vraiement utile. En effet, c'est bien compliqué. Ici les analyses sont faites par rapport à une température fixe de 26,5°C mais en réalité, la capacité d'une batterie va varié avec la température ambiante. Même l'age et l'usage sont des facteurs qu'il faut en prendre compte dans vos calculs. Par exemple les vieilles batteries ont une capacité diminuée à cause d'une perte de matériaux actifs, la sulfatation, la corrosion, et la nombre de cycles de chargement/déchargement, etc. Donc, l'État de Décharge d'une batterie sous une charge ne peut pas être précisement déterminé. Pourtant, l'alarme sonore de faible tension d'entrée CC et la fonction fermeture sont conçus pour protèger l'onduleur d'un tirage de courant excessif à des faibles tensions.

Utilisation d'un appareil de débranchement à basse tension externe

Vous pouvez vous débarraser de cette ambiquïté inhérente si vous utilisez un appareil de débranchement à basse tension. L'appareil pourrait être programmé pour fonctionner à un seuil plus précis, selon l'application.

Veuillez considèrer les modèles d'appareil de débranchement à basse tension/ «Gardien de Batteries» fabriqués par Samlex America, Inc. www.samlexamerica.com

- BG-40 (40A) – Jusqu'à 400W, Onduleur de 12V ou 800W, Onduleur de 24V
- BG-60 (60A) - Jusqu'à 600W, Onduleur de 12V ou 1200W, Onduleur de 24V
- BG-200 (200A) - Jusqu'à 2000W, Onduleur de 12V inverter or ou 4000W, Onduleur de 24V

Profondeur de Décharge et la Longévité d'une Batterie

Une batterie aura une vie plus courte si elle devien profondément déchargée à chaque cycle. En utilisant plus de batteries que la quantité requise, les batteries auront des vies plus longues. Une table de vie du cycle typique est donnée ci-dessous:

LA TABLE 7.5: VIE TYPIQUE DE CYCLE

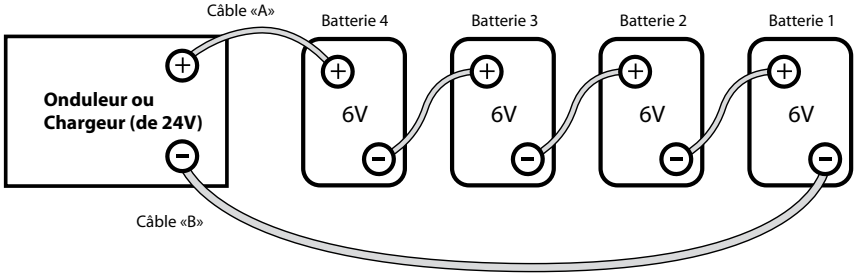
Profondeur de Décharge à % de la Capacité Ah	No. de Cycles du Groupe 27 /31	No. de Cycles du Groupe 8D	No. de Cycles du Groupe GC2
10	1000	1500	3800
50	320	480	1100
80	200	300	675
100	150	225	550

NB: C'est recommandé que la profondeur de décharge soit limitée à 50%.

SECTION 7 | Information Générale à Propos des Batteries pour Faire Marcher les Onduleurs

Les Connexions de Batterie en Séries et en Parallèle

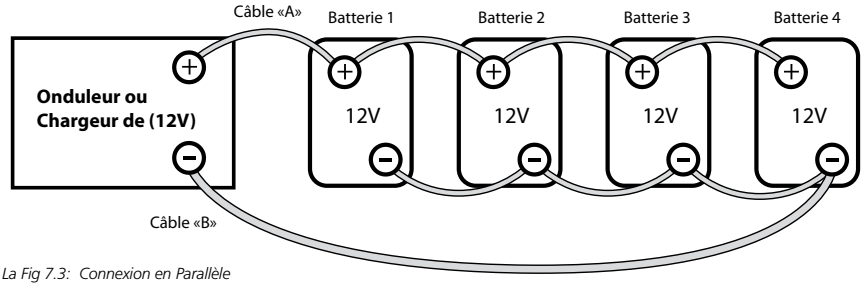
Connexion en Série



La Fig 7.2: Connexion en Série

Lorsque 2 batteries ou plus sont connectés en série, les tensions s'additionent mais les capacités restent pareilles. La Fig. 7.2 montre 4 batteries de 6V, 200 Ah connectées en série pour former une banque de batteries de 24V avec une capacité de 200 Ah. La borne Positive de la batterie 4 devient la borne Positive de la banque de batteries. La borne Négative de la batterie 4 est connectée à la borne Positive de la batterie 3. La borne Négative de la batterie 3 est connectée à la borne Positive de la batterie 2. La borne Négative de la batterie 2 est connectée à la borne Positive de la batterie 1. La borne Négative de la batterie 1 devient la borne Négative de la banque de batteries.

Connexion en Parallèle



La Fig 7.3: Connexion en Parallèle

Lorsque 2 batteries ou plus sont connectées en parallèle, les tensions restent pareilles mais les capacités s'additionent. La Fig. 7.3 montre 4 batteries de 12V, 100 Ah connectées en parallèle pour former une banque de batteries de 12V avec une capacité de 400 Ah. Les quatres bornes Positives des batteries 1 à 4 sont liées en parallèle et cette connexion devient la borne Positive de la banque de batteries. Semblablement Les quatres bornes Négatives des batteries 1 à 4 sont liées en parallèle et cette connexion devient la borne Négative de la banque de batteries.

SECTION 7 | Information Générale à Propos des Batteries pour Faire Marcher les Onduleurs

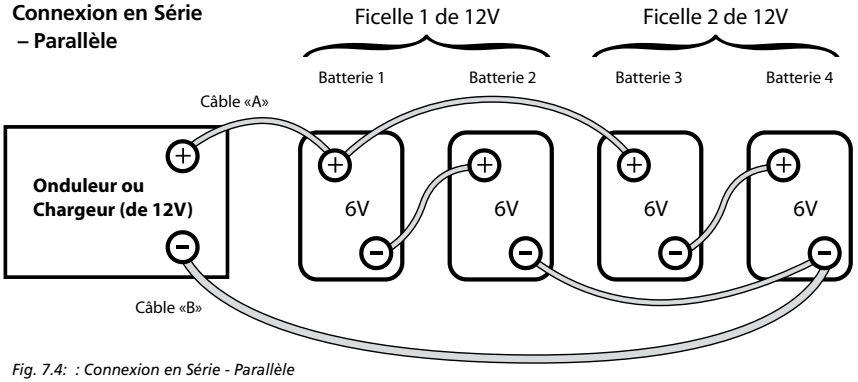


Fig. 7.4: : Connexion en Série - Parallèle

La Figure 7.4 au-dessus montre une connexion en série - parallèle fait avec quatres batteries de 6V, 200 Ah pour former une banque de batteries de 12V, 400 Ah. Deux batteries de 6V, 200 AH, les batteries 1 et 2 sont connectées en série pour former une batterie de 12V, 200Ah (La ficelle 1). Semblablement, les batteries 3 et 4 sont connectées en série pour former une batterie de 12V, 200Ah (La ficelle 2). Les deux ficelles sont liées pour former une banque de batteries de 12V 400 Ah.

ATTENTION!

Quand il y a 2 batteries/ficelles de batterie ou plus qui sont liées en parallèle et branchées à la fois, à un chargeur (Voir les Figs. 7.3 et 7.4 au-dessus), il faut faire attention à la manière dont le chargeur est branché à la banque de batteries. Veuillez assurer que le câble de sortie Positif du chargeur de batterie (Câble A) est lié à la borne Positive de la première batterie (La batterie 1 dans la Fig. 7.3) ou à la borne Positive de batterie qui est liée à la première ficelle (La ficelle 1 et la batterie 1, la Fig 7.4), et puis le câble de sortie Négatif du chargeur de batterie (Câble B) est lié à la borne Négative de la dernière batterie (La Batterie 4 dans la Fig. 7.3) ou à la borne Négative de batterie qui est liée au derniere ficelle (La ficelle 2 et La batterie 4 dans la Fig. 7.4). Cette connexion assure la suivante:

- Les résistances des câbles interconnectés seront équilibrées
- Tous les batteries/ ficelle de batteries dans la série auront la même résistance
- Toutes les batteries individuelles vont recharger au même courant, ainsi elles seront rechargées à l'état pareille, au même temps
- Aucune des batteries auront une condition de surcharge.

La Taille Apropriée (de l'Onduleur) pour la Banque de Batteries

Une des questions la plus fréquente est «c'est quoi la durée de vie d'une batterie?». Sauf que c'est impossible de répondre à cette question sans qu'on sache la taille du système de batterie et la charge sur l'onduleur. Il vaut mieux tourner un peu la question et demander plutôt «Pour combien de temps est-ce la charge doit marcher?» et puis on peu faire un calcul spécifique pour déterminer la taille appropriée de banque de batteries.

SECTION 7 | Information Générale à Propos des Batteries pour Faire Marcher les Onduleurs

Voici quelques formules basiques et règles d'estimation qui sont utilisées:

1. Puissance Active en Watts (W) = Tension en Volts (V) x Courant en Ampères x Facteur de Puissance (P)
2. Pour un onduleur qui est alimenté par un système de batteries de 12V , le courant CC requis des batteries est la puissance CA sortant de l'onduleur vers la charge en Watts (W) divisée par 10. Pour un onduleur qui est alimenté par un système de batteries de 24V , le courant CC requis des batteries est la puissance CA sortant de l'onduleur vers la charge en Watts (W) divisée par 20.
3. Besoin en énergie de la batterie = courant CC qui serait fourni x le temps en heures (H)

D'abord, il faut estimer la somme de Watts (W) CA de toutes les charges et le temps que les charges vont marcher en heures (H). Normalement, les Watts CA sont indiqués sur la plaque électrique pour chaque équipement ou appareil. S'ils sont pas indiqués, La formule 1 au-dessus pourrait être utilisée pour calculer les Watts CA. Deuxièment, il faut estimer le courant CC en Ampères (A) des Watts CA en suivant la formule 2. Un exemple est donnée ci-dessous pour un onduleur de 12V:

Disons-que les Watts fournis par un onduleur de 12V = 1000W. Alors, en utilisant la formule 2, le courant CC qui sera fourni par les batteries de 12V = 1000W ÷ 10 = 100 Ampères.

Après, déterminez l'énergie requise par la charge en Ampère-Heures (Ah)
Par example, si la charge doit fonctionner pour 3 heures, l'énergie fournie par les batteries de 12V (en suivant la formule 3) = 100 Ampères × 3 Heures = 300 Ampère-Heures (Ah).

Maintenant, la capacité est déterminée par rapport au temps en marche et la capacité utilisable. On apprend de la Table 7.3 (à la page 20). «La Capacité de Batterie versus le Taux de Décharge» que la capacité utilisable à un Taux de Décharge de 3 Heures est de 60%. Ainsi, la vraie capacité des batteries pour fournir 300 Ah serait égale à: 300 Ah ÷ 0.6 = 500 Ah.

Et finalement, la vraie capacité voulue des batteries est normalement déterminée par le fait que seulement 80% de la capacité serait disponible en relation à la capacité standard à cause de moindres conditions de fonctionnement et de chargement. Donc la capacité finale serait égale à: 500 Ah ÷ 0.8 = 625 Ah (Veuillez noter que le besoin en énergie de la charge était seulement 300 Ah).

On peut remarquer que la capacité finale des batteries est presque deux fois l'énergie requise par la charge en Ah. ***Donc, comme consigne, la capacité des batteries devrait être deux fois l'énergie requise par la charge en Ah.***

Pour l'exemple ci-dessus, les batteries de 12V sont sélectionnées dans la manière suivante:

- Utilisez 6 batteries de 12V, 105Ah, du Groupe 27/31 liées en parallèle pour avoir 630 Ah, ou
- Utilisez 3 batteries de 12V, 225 Ah, du Groupe 8D liées en parallèle pour avoir 675 Ah.

SECTION 8 | Installation

MISE EN GARDE!

1. Avant de faire une installation, veuillez lire les «Consignes de Sécurité» à la page 3.
2. On recommande que l'installation soit faite par un(e) électricien(ne) CERTIFIÉ(E).
3. Il y a plusieurs consignes trouvées dans ce guide qui ne sont pas toujours appliquables si une norme nationale ou locale en prend place, concernant par example l'endroit d'installation ou à l'usage de l'appareil. Quelques exemples sont écrites ci-dessous.

Lieu d'Installation

Veuillez assurer que vous suivez les consignes suivantes:

Fraîcheur: La chaleur est néfaste pour l'équipement électronique. Donc, veuillez assurer que l'unité est installée dans un endroit frais qui est à l'abri de la lumière directe du soleil et, est éloignée des autres dispositifs qui produisent de la chaleur.

Bien aéré: L'unité est refroidie par la convection et l'air-refroidi forcé grâce à des ventilateurs à température contrôlée. Les ventilateurs aspirent l'air frais des admissions d'air sur le devant et le dessous et, expulsent l'air chaud par un échappement près des ventilateurs. Pour éviter une fermeture de l'onduleur à cause d'une surchauffe, ne cou-vrez pas ces ouvertures ni installez l'unité quelque par où la circulation d'air est limitée. Gardez 25cm d'espace libre (dans tous les sens) autour de l'unité afin d'avoir une aéréa-tion suffisante. Si elle est installée dans un enclos, des ouvertures doit être fournie pour ne pas bloquer l'admission d'air ni l'échappement de l'onduleur.

Sec: Il faut que l'unité soit à l'abri de l'eau, de la consendation ou n'importe quelle liquide qui pourrait la pénétrer ou tomber dessus.

Propre: L'endroit doit être à l'abri de la poussière et de la fumée. Assurez qu'il y aucune présence d'insectes ou de rongeurs. Ils pourraient entrer dans l'unité et bloquer les ouvertures de ventilation ou court-circuiter les circuits internes.

Protection contre risque d'incendie: L'unité n'a pas de protection ignifuge et devrait pas être placée là où se trouve des liquides inflammables comme l'essence, le propane ou, près d'un compartiment contenant des moteurs alimenté par essence. Gardez pas des matériaux inflammables/combustibles (papier, tissu, plastique, etc.) qui serait enflammés par la chaleur, des étincelles ou flammes.

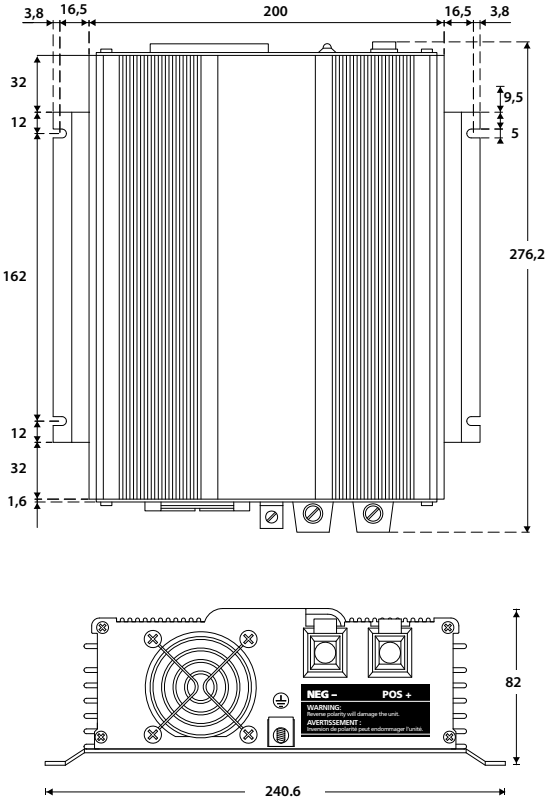
Proximité à la banque de batteries: Mettez l'unité au plus près possible afin de prévenir une chute de tension excessive dans les câbles de batterie causerant une perte de puissance et un moindre rendement. Pourtant, il faut pas l'installez dans le même compartiment que les batteries (inondées, cellules mouillées) ni la montez quelque part à l'exposition des vapeurs acides corrosives ou, de gaz inflammable (l'Oxygène et l'Hydrogène sont produits lorsque des batteries sont rechargées). Ces vapeurs pourront

corroder et endommager l'unité et, les gaz vont accumuler s'il sont pas ventilés, et pourraient s'enflammer ou s'exploser.

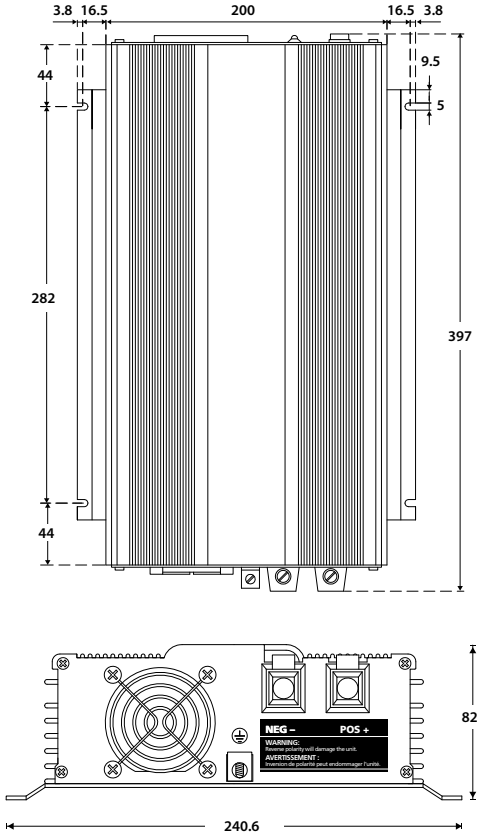
Accessibilité: Ne bloquez pas le panneau frontal. Aussi, gardez les réceptacles CA et les connexions/bornes de câblage CC bien dégagées, il va falloir les inspecter ou serrer de temps en temps.

Prévention de l'Interférence de Fréquence Radio (IFR): Cette unité se sert des circuits de commutation à haute puissance qui génèrent de l'IFR. Ceci est limité en fonction des normes requises. Situez des équipements électroniques susceptibles à IFR au plus loin possible de l'onduleur. Pour en savoir plus, lisez la Section 3 «Réduction d'Interférence Électro Magnétique (IEM)», à la page 12.

Dimensions Générales
Les dimensions et la localisation des rainures de montage sont montrées dans les Fig. 8.1.1 (en-dessous) et 8.1.2:



La Fig. 8.1.1: Les Dimensions Générales et Rainures de Montages des PST-600-12 et PST-600-24 (NB: Dimensions en mm)



La Fig. 8.1.2: Les Dimensions Générales et Rainures de Montages des PST-1000-12 et PST-1000-24 (NB: Dimensions en mm)

Orientation de Montage

L'unité est équipée avec des admissions d'air et des échappements pour le(s) ventilateur(s) de refroidissement. Il faut que ça soit monté dans une manière apropriée afin d'assurer que des objects ne puissent pas tomber dans les ouvertures, provoquant des dégats électriques/mécaniques. Prenez-en compte aussi qu'elle devrait pas être montée au-dessus d'une matérielle combustible parce que les composants internes pourraient fondre et tomber de l'unité au-cas où il y un échec catastrophique, engendrant une risque d'incendie. La grosseur des ouvertures est limitée par rapport aux normes de sécurité pour empêcher ces risques quand l'unité est montée dans la façon propre. Le montage doit satifaire aux exigences suivantes:

- Montez-la sur une surface non-inflammable.
- La surface doit pouvoir supporter les poids de l'unité

- Montez-la horizontalement par-dessus une surface horizontale - qui repose sur une surface horizontale (p.e. sur une table ou étagère). Ou,
- Montez-la horizontalement sur une surface verticale (un mur par exemple) - mais c'est impératif que l'axe du ventilateur soit à l'horizontale (ventilateur à droite ou à gauche).

MISE EN GARDE!

Monter l'unité verticalement sur une surface verticale EST INTERDIT (c.a.d. que les ouvertures sont mise sur l'axe vertical). Comme c'est expliqué au-dessus, c'est pour empêcher une chute d'objet dans les ouvertures de ventilateurs (lorsqu'elles sont au-dessus) ou que des composants endommagés tombent par terre (lorsqu'elles sont en-bas).

Connexions de côté CC

Prévention d'une Surtension de l'Entrée CC

Il faut assurer que la tension d'entrée CC de cet appareil n'excéde pas 16,5 VCC pour le système de batterie de 12V ou, 33,0 VCC pour le système de batterie de 24V pour empêcher des dégâts permanents à l'appareil. Veuillez suivre les consignes suivantes:

- Assurer que la tension de chargement maximale du chargeur de batterie externe / alternateur / contrôleur de charge n'excède pas une tension de 16,5 VCC (version 12V) ou, 33,0 VCC (version 24V).
- N'utilisez pas un panneau solaire non-réglé pour recharger une batterie connectée à cet appareil. En-dessous des températures froides ambiantes, la sortie du panneau pourrait atteindre > 22 VCC pour la version de 12 V ou, > 44 VCC pour la version de 24 V. Utilisez toujours un contrôleur de charge entre la batterie et le panneau solaire.
- Lorsque vous utilisez la mode «Diversion de Charge Contrôlée» pour un contrôleur de charge, la source solaire / éolienne / hydro-électrique est directement branchée à la banque de batteries. Dans ce cas, le contrôleur de charge va diriger le surplus de courant à une charge externe. Pendant le chargement de la batterie, le rapport cyclique à diversion augmentera. Dés que la batterie est complètement chargée, toute l'énergie de la source serait renvoyée vers la charge de diversion s'il n'y a plus d'autres charges. Le contrôleur de charge va déconnecter la charge de diversion si le courant nominale du contrôleur de charge est excedé. Une déconnexion de la charge de diversion pour-rait potentiellement endommagé la batterie et l'onduleur, ou les autres charges CC connectées à la batterie, à cause de la production de fortes tensions pendant les condi-tions de vents forts (générateurs éoliennes) ou flux d'eau rapide (générateurs hydro-électriques). Donc, il faut choisir une charge appropriée afin empêcher des conditions de surtension.
- Ne connectez pas l'appareil à un système de batterie avec une tension plus forte que la tension d'entrée de l'appareil (par exemple, connectez pas la version 12V à une batterie de 24V ou, la version 24V à une batterie de 48V).

Prévention de Polarités Inversées sur le Côté d'Entrée

ATTENTION!

Des dégats causés par un inversement des polarités ne sont pas couverts par la garantie! Quand vous faites des connexions à la batterie du côté d'entrée, veuillez assurer que les polarités sont mises du bon côté (Liez le Positif de la batterie à la borne Positive de l'appareil et le Négatif de la batterie à la borne Négative de l'appareil). Si les polarités de l'entrée sont mises à l'envers, le(s) fusible(s) CC dans l'onduleur va/vont s'exploser et pourrait causer des dégats permanents à l'onduleur.

La Connexion de Batteries au Côté d'Entrée CC de l'Appareil – Tailles de Câbles et Fusibles Externes

MISE EN GARDE!

La section d'entrée de l'onduleur a des condensateurs de grande valeur qui sont connectés aux bornes d'entrée. Tant que la boucle de connexion d'entrée CC (la borne (+) de la batterie ► le fusible externe ► la borne d'entrée positive de l'onduleur ► la borne d'entrée négative de l'onduleur ► la borne (-) de la batterie) soit complet, les condensateurs commençeront à recharger. L'appareil prendra un courant fort brièvement pour s'alimenter qui va produire une étincelle sur le dernier contact du boucle d'entrée même si l'interrupteur ON/OFF du l'onduleur est dans la position OFF Assurez que le fusible externe est insèrer seulement après que toutes les connexions sont faites dans le boucle pour que des étincelles se produisent seulement à l'endroit du fusible.

Le flux du courant dans un conducteur est opposé par la résistance du conducteur. La résistance du conducteur est directement proportionnelle à la longueur du conducteur et inversement proportionnelle à son diamètre (l'épaisseur). La résistance dans un conducteur produit des effects indésirables comme la perte de tension et la surchauffe. Donc, des conducteurs plus épais et plus courts donnent une meilleure performance.

La taille (l'épaisseur) des conducteurs est classée par l' AWG (American Wire Guage). Veuillez noter q'un AWG # plus petit indique un conducteur plus épais jusqu'à l' AWG #1. Les câbles plus épais que l' AWG 1 sont désignés par les suivants: AWG 1/0, AWG 2/0, AWG 3/0, etc. Dans ce cas, l'augmentation de L' AWG X/0 indique un conducteur plus épais.

Le circuit d'entrée CC doit subir à des courants CC forts et ainsi, il faut que la taille des câbles et des connecteurs est sélectionnée pour réduire la perte de tension entre la bat-terie et l'onduleur. Avec des câbles moins épais et des connexions lâches, la performance de l'onduleur est diminuée et en plus, ça pourrait produire une réchauffement anormale qui risque de fondre l'isolation ou commencer un incendie. Normalement, il faut que le câble soit assez épais pour réduire la perte de tension, grâce au courant / résistance du câble, à moins que 5%. Utilisez des câbles en cuivre multi-brin résistant à

l'huile qui ont une isolation minimale de 90ºC. N'utilisez pas des câbles en aluminium car ils ont une résistance plus haute (par la longueur de l'unité). On peut achèter des câbles aux magasins de fournitures pour marin/soudage.

Les effets d'une faible tension pour des charges électriques communes:

- **Circuits d'allumage -** Incandescent et Halogène Quartz: Une perte de tension à 5% causera une perte de 10% de la lumière émise. Cet effet est grâce à deux choses, non seulement l'ampoule reçoive moins de puissance mais, aussi le filament refroidi change de la chaleur-blanc à la chaleur-ROUGE, qui émet moins de lumière visible.
- **Circuits d'allumage -** Fluorescent: La perte de tension est presque proportionelle à la perte de lumière émise.
- **Moteurs à Induction CA:** Souvent, Ils font partie des outils électriques, des dispositifs, pompe à puits, etc. Au démarrage, ils exigent une surcharge de puissance. Si la tension baisse trop, ils pourront pas marcher et même seront endommagés.
- **Circuits de rechargement d'une batterie PV:** La perte de tension pourrait causer une perte de puissance disproportionée. Par exemple, une perte de tension à 5% peut réduire le courant de charge par une pourcentage beaucoup plus grande que 5%.

Protection de Fusible dans le Circuit de Batterie

Une batterie est une source illimitée de courant. Lors des court-circuits, une batterie pourrait fournir des milliers Ampères de courant. S'il y a un court-circuit sur la longueur des câbles connectant la batterie à l'onduleur, des milliers Ampères de courant seraient produits. Le câble serait en surchauffe, l'isolation fonderait, et finirait par briser. Cette interruption de courant fort va produire une haute température qui peut être dangereuse, ainsi qu'un arc électrique très puissant accompagné d'une vague de forte pression qui pourrait causer un incendie, endommager les objets environnants et occasioner des blessures. Afin d'éviter ces risques, il faut utiliser un fusible dans le circuit de la batterie qui va limiter le courant, s'exploser rapidement et arrêter l'arc dans une manière sécurisée. Pour ces moyens, un fusible de classe T (ou équivalent) avec une capacité d'interruption (Appelé CIA–Capacité d'Interruption Ampère) d'au moins 10000A doit être utilisé (Comme indiqué dans le Standard UL 248-15). Cet fusible spéciale de limitation de courant réagit vite, s'explosant en moins que 8 ms sous des conditions de court-circuit. Le fusible doit être placé au plus près possible de la borne POSITIVE de la batterie, à environ 18 cm ou moins de la borne. Il aura besion d'une porte-fusible.

MISE EN GARDE!

Il est obligatoire d'utiliser un fusible de la bonne taille (comme décris au-dessus), afin de réduire la risque d'incendie à cause d'un court-circuit accidentale des fils de batterie.Veuillez noter que des fusibles de côté CC dans l'unité sont conçus pour protèger les composants internes de l'onduleur. Ces fusibles vont pas s'exploser s'il y a un court-circuit sur la longueur des câbles connectant la batterie à l'onduleur.

Tailles Recommandées pour Câbles et Fusibles Externes

Les tailles suivantes sont recommandées pour les fusibles externes et les câbles. Les distances de 0,91 mètres (3 pieds) / 1,83 mètres (6 pieds) / 3,05 mètres (10 pieds) sonts celles que le câble doit parcourir entre la batterie et l'onduleur. Veuillez considèrer la distance totale du circuit de câble si le câblage ne peut pas être directement branché (dans une ligne étroite) à l'onduleur. Ces tailles limiteront les chutes de tension à un maximum de 2% de la tension nominale de batterie (0,24V pour la batterie de 12V ou, 0,48V pour la batterie de 24V).

La longueur de câble, pour la raison de cacul de la chute de tension, est deux fois la distance entre la batterie et l'onduleur, tant que deux câbles sont utilisés pour faire la connexion (un Positif et un Négatif). Les valeurs des résistances sont basées sur des conducteurs en cuivre, multibrin, non-recouverts, à une température de 75°C / 167°F. Cette température est typique pour les circuits électriques

La Table 8.1 Tailles de Câbles d'Entrée CC et Fusibles d'Entrée CC Externes

No. de Modèle	Courant d'entrée CC Maximale à la puissance de sortie nominale et la taille minimale de fusible externe	Taille de Câble			Kit d'Installation Onduleur de Samlex America
		0,91M / 3 Pieds	1,83M / 6 Pieds	3,05M / 10 Pieds	
PST-600-12	80A	AWG #6	AWG #2	AWG #1/0	DC-1000-KIT
PST-600-24	40A	AWG #8	AWG #8	AWG #6	DC-1000-KIT
PST-1000-12	160A	AWG #2	AWG #1/0	AWG #3/0	DC-2000-KIT
PST-1000-24	80A	AWG #6	AWG #6	AWG #4	DC-1000-KIT

NOTES:

1. Le Courant Permanant Admissible (l'Ampacité) des tailles variées des câbles est basé sur la Table NEC 310.17 pour des conducteurs isolés, seules (isolation jusqu'à 90˚C / 194˚F), à l'air libre et une température ambiante de 40˚C / 104˚F. La taille maximale du fusible devrait être égale à / moins que l'Ampacité du câble.
2. La taille est basée sur l'ampacité ou une chute de tension à 2%, soit la taille la plus épaisse.
3. Il y a quatres modèles standards de Kit d'Installation Onduleur de Samlex America, Inc. qui sont disponibles pours les besoins d'une installation de 600W jusqu'à 3500W. Une chute de tension de 2% (ou moins) est normale pour une distance de 0,91M. Cependant, certains kits contiendront des câbles plus épais et des fusibles d'une taille plus grande que celle qui est recommandée. Les câbles plus épais réduisent la chute de tension et ainsi, l'efficacité générale est augmentée. Aussi, ça se peut que la chute de tension soit > 2% pour les distances plus grandes que 0,91 M.

Connexion d'Entrée CC

Les borniers d'entrée CC pour la connexion de batterie (8 & 9 dans la Fig. 6.1) ont un trou cyclindrique avec une vis de pression:

- Taille de trou pour le PST-600: 8 mm / 0,315po avec vis de pression M-8
- Taille de trou pour le PST-1000: 11 mm / 0,433po avec vis de pression M-8

N'inserez PAS le bout torsadé dénudé du câble directement dans le trou tubulaire parce que la vis à pression ne pourrait pas pincer tous les brins, et par conséquent , aura un contact lâche.

Afin d'assurer une connexion ferme, une paire d'ergots de type broche est incluse:
- PST-600: jusqu'à AWG#2 ou 35 mm^2 (No. de Pièce PTNB 35-20)
- PST-1000: jusqu'à AWG#1/0 ou 50 mm^2 (No. de Pièce PTNB 50-20)

Réduction d'Interférence de FR
Veuillez suivre les recommandations écrites à la Section 3, page 12 - «Réduction d'Interférence Électro-magnétique».

CONNEXIONS DE CÔTÉ CA

MISE EN GARDE! Empêcher la Sortie CA de Se Mettre en Parallèle

1. La sortie CA de l'appareil ne peut pas être synchronisée avec une autre source CA et ainsi, ce n'est pas approprié de la mettre en parallèle. La sortie CA de l'appareil devrait jamais être directement branchée à un tabeau électrique qui est aussi alimenté par la puissance d'un service public / générateur. Une connexion pareille pourrait résulter dans un fonctionnement en parallèle de ces sources de puissance diverses et, la puissance CA produite par le service public / générateur serait alimentée à l'appareil causant des dégâts à la section de sortie, engendrant une risque d'incendie ou de faire mal. Si tableau électrique est alimenté par l'appareil et une puissance provenant des autres sources CA est requise, la puissance CA venant de toutes les sources comme le service public / générateur / l'onduleur devrait être alimentée en premier, à un sélecteur et, la sortie du sélecteur devrait être liée au tableau électrique.
2. Pour empêcher la possibilité que l'onduleur se met en parallèle ou s'endommage sévèrement, n'utilisez pas un câble de raccordement avec un fiche de chaque côté pour brancher la sortie CA de l'onduleur à un réceptacle mural commode dans la maison / VR.

Connexion de Sortie CA à Travers un Dispositif Différentiel à Courant Résiduel (DDR)

Un chemin électrique involuntaire d'une source de courant vers une surface (la terre) s'appelle un défaut d'isolation ou courant résiduel. Un défaut d'isolation existe quand il y a une fuite à la terre. Le chemin qui est pris par le courant est assez important, si votre corps fait partie du chemin, vous pourriez être blessé, brûlé ou même életrocuté (le corps humain sec a une faible résistance d'un K Ohm). Le Dispositif Différentiel à Courant Résiduel (DDR) vous protège contre des décharges électriques en détectant des fuites et ensuite en coupant la source CA.

La sortie CA de cet onduleur est disponible à travers le NEMA5-20R, réceptacle duplex DDR. La rainure Neutre du réceptacle (rainure rectangulaire plus longue) est liée intérieurement au châssis métallique de l'onduleur.

La rainure Neutre du réceptacle (la rainure rectangulaire plus longue) est liée internellement au châssis de l'onduleur.

Une lumière d'indication verte serait allumée si le DDR fonctionne normalement et s'éteindrait si le DDR est déclenché.

Le DDR est fourni avec les boutons suivants:

- **Bouton de Réinitialisation:** Au cas où le DDR est déclenché, on peut le réinitialiser en appuyant sur le «Bouton de Réinitialisation». NB: Le Bouton de Réinitialisation marche seulement quand l'onduleur est en marche.
- **Bouton de Test:** Cet bouton est utilisé pour vérifier que l'onduleur fonctionne normalement. Testez l'onduleur périodiquement pour assurer un bon fonctionnement.

Le DDR va déclencher dans les conditions suivantes:

- Lorsq'une fuite (défaut d'isolation)
- Si le Neutre est lié à la connexion de terre sur le côté de charge du DDR.

ATTENTION!

Ne dirigez pas la sortie du réceptacle DDR à un tableau électrique lorsque le Neutre est lié à la terre. Ça va déclencher le DDR.

Fournir une Réserve de Puissance utilisant un Commutateur de Transfert

Pour cet usage, utilisez un Commutateur dipôle, à double contact comme le Commutateur de Transfert Modèle STS-30 de Samlex America, Inc.. Ce type de Commutateur sera capable de commuter le Chaud et le Neutre et, à la fois va empêcher le déclenchement du DDR (à cause d'une liason du Neutre et la Terre dans la puissance de réseau public.

- Alimentez la puissance de réseau public et la puissance de l'onduleur aux deux entrées du Relais de Transfert.
- Dirigez la sortie du Commutateur de Transfert à un Sous-Panneau pour alimenter des charges CA qui requirent une réserve de puissance.
- Ne liez pas le Neutre et la Terre dans le Sous-Panneau.
- Quand la puissance de réseau publique est disponible, les deux pôles vont connecter le Chaud et le Neutre de la puissance de réseau publique aux Chaud et Neutre dans le Sous-Panneau. Le Neutre du Sous-Panneau serait lié à la Terre (Sol) par moyen du tableau de réseau publique principal. Cars le Neutre de l'onduleur serait isolé du Neutre du réseau publique alors, le Neutre de la sortie du DDR serait pas lié à la Terre (Sol) et le DDR ne déclencherait pas.
- Si la puissance de réseau publique échoue ou est interrompue, le Chaud et le Neutre du DDR seront connectés aux Chaud et Neutre du Sous-Panneau. Car le Neutre n'est pas pas lié à Terre (Sol) dans le Sous-Panneau, le DDR de l'onduleur déclenchera pas.

SECTION 8 | Installation

Liason de Terre au Sol ou à un Autre Conducteur de Terre

Pour la sécurité, mettez le châssis de l'onduleur à terre (sol) ou autre conducteur de terre désigné (par exemple, pour un VR qui est mobile, le cadre de métal sert normalement aussi comme conducteur de terre négatif CC). L'ergot de terre (7) est compris pour fournir une connexion de terre du châssis de l'onduleur au conducteur approprié.

Pour l'usage d'un onduleur dans un bâtiment, connectez un fil en cuivre à brins isolés d'une taille AWG #8 ou 10mm2 de la mise à terre jusqu'à la connexion de terre [sol] (la connexion qui est liée à une barre de terre, à une pipe d'eau, ou autre connexion qui est bien liée à la terre [sol]). Les connexions doivent être bien serrées contre le métal nu. Utilisez des rondelles dentellées pour pénétrer la peinture et la corrosion.

Pour l'usage d'un onduleur dans un VR, connectez un fil en cuivre à brins isolés d'une taille AWG #8 ou 10mm2 de la mise à terre jusqu'au jeu de barres de terre (souvent le châssis du véhicule ou autre jeu de barres CC dédié) Les connexions doivent être bien serrées contre le métal nu. Utilisez des rondelles dentellées pour pénétrer la peinture et la corrosion.

SECTION 9 | Fonctionnement

Télécommande à Distance Reliée par Fils (Facultatif)

Une Télécommande Reliée par Fils, Modèle RC-15A (avec 5 m de câble) est disponible pour diriger la commutation des états EN MARCHE et ARRÊT. Elle est équipée avec affichage ACL qui affiche la tension de sortie CA, A, Hz, W, VA, et Facteur de Puissance. Elle a aussi des lumières d'indication pareilles aux indications du panneau frontal (2, 3, 4 dans la Fig. 6.1, à la page 16). Pour en savoir plus, lisez le guide de la Commande à Distance RC-15A.

Faire Marcher les Charges

Quand l'onduleur est mis en marche, il prend un temps infini pour que ça puisse faire marcher des charges. Donc, faites marcher le(s) charge(s) quelques secondes après avoir allumer l'onduleur. Ne faites pas marcher l'onduleur après que la charge soit déja allumée. Ça pourrait prématurément déclencher la protection de surcharge.

Pour le démarrage, une charge pourrait avoir besoin d'une surtension initiale. Donc s'il y a plusieurs charges à mettre en marche, il faudrait les faire marcher une par une afin de ne pas créér une surcharge de l'onduleur (grâce aux surtensions multiples).

Mettre l'Onduleur EN MARCHE/ARRÊT

Avant de faire fonctionner l'onduleur, vérifiez que toutes les charges soient fermées . L'interrupteur ON/OFF (1) sur le panneau frontal, est utilisé pour faire fonctionner et pour arrêter l'onduleur. L'interrupteur fait marché un circuit de contrôle à faible puissance qui, à son tour, fait marché tous les circuits à haute puissance.

ATTENTION!

Veuillez noter que l'interrupteur ON/OFF ne gère pas le circuit d'entrée de batterie à haute puissance. Certaines parties du circuit de côté CC seraient encores actives même si l'onduleur a été fermé. Alors, il faut déconnecter tous les côtés CC et CA avant de travailler sur n'importe quel circuit connecté à l'onduleur.

Quand l'onduleur est mis en marche, la DEL VERTE «POWER» (2, la Fig. 6.1.) serait allumée. La DEL indique que la section d'entrée de l'onduleur fonctionne normalement, et q'une tension de sortie CA sera désormais disponible au réceptacle duplex DDR (5). La lumière d'indication verte serait allumée.

Mettez en marche toutes les charges. La DEL VERTE «POWER» et la lumière d'indication verte resteront allumées pendant le fonctionnement normale de la charge.

Ventilateurs de Refroidissement à Température Contrôlée

Deux ventilateurs sont contrôlés par thermostat. La température du point chaud dans l'onduleur est surveillée pour déclencher une activation des ventilateurs ou même une fer-meture (en cas de surchauffe). Quand la température atteint 48°C / 118.4°F, les ventilateurs se mettent en route. Ils fermeront automatiquement si l'endroit refroidi jusqu'à 42°C / 107.6°F ou moins. Veuillez noter que les ventilateurs se mettent pas en route pour des charges faibles ou, si la température ambiante est moins froide. Ceci est normale.

SECTION 9 | Fonctionnement

Indications du Fonctionnement Normale

Quand l'onduleur fonctionne normalement et fourni des charges CA, la DEL VERTE «POWER» (2) et la lumière d'indication du DDR seront allumées. *Veuillez voir les sections «Protection Contre des Conditions Anormales» et «le Guide de Dépannage» pour les symptômes d'une mauvaise fonctionnement.*

Tirage de Courant Sans Charge (Courant au repos)

Quand l'interrupteur est mis à la position marche «ON», tous les circuits dans l'onduleur deviendraient actifs et la sortie CA serait disponible. Dans cette condition, même sans charge (ou, s'il y une charge connectée non-active), l'onduleur tire un petit courant des batteries pour garder les circuits actifs et pour être prêts à fournir une puissance sur demande. Ceci est appellé «courant au repos» ou «tirage de courant sans charge». Donc, quand la charge est arrêtée, fermez aussi l'onduleur en utilisant l'interrupteur ON/OFF pour empêcher une perte de tension de la batterie.

INFO

Si l'onduleur est fermé avec la Télécommande RC-15, quelques circuits resteront actifs et continueront à tirer un faible courant. Afin de prévenir une perte de tension de la batterie, fermez l'onduleur en utilisant l'interrupteur ON/OFF situé sur le devant de l'onduleur.

SECTION 10 | Protections

L'onduleur est fourni avec les protections suivantes:

Fermeture de Surcharge/ Court-Circuit

L'onduleur est capable de founir une puissance instantanée augmentée (< 1 seconde) limitée à la puissance nominale maximale de l'onduleur. En plus, l'onduleur peut fournir une puissance continue limitée à la puissance nominale de l'onduleur. S'il y une surcharge plus importantes que ces limites, la sortie CA de l'appareil s'arrêterait. La DEL ROUGE marquée «OVERLOAD» allumera, la lumière d'indication VERTE du DDR n'allumera pas et l'alarme sonore sonnera. La DEL VERTE (2) resterait allumée. L'appareil resterait fermé et aura besoin d'une réinitialisation manuelle. Pour le réinitialisé, mettez l'interrupteur ON/OFF dans la position Fermée «OFF», attendez 3 minutes et remettez-le en marche. Avant le mis en marche, enlevez la cause de la surcharge.

Alarme de Mise en Garde - Faible Tension d'Entrée

La tension aux bornes d'entrée CC sera plus faible que la tension aux bornes de batterie à cause d'une chute de tension dans les câbles et connecteurs de batterie. La chute de tension aux bornes d'entrée CC de l'onduleur peut-être à cause d'une faible tension de batterie ou d'une grande chute de tension anormale si les câbles de batterie sont pas assez épais (veuillez vous renseigner à la page 31/32 «La Connexion de Batteries au Côté D'Entrée CC de l'Appareil-Tailles de Câbles et Fusibles Externes». La DEL VERTE

«POWER» (2) et la lumière d'indication du DDR seraient allumées et la tension de sortie CA serait toujours disponible. Si la tension aux bornes d'entrées CC tombe en-dessous de 10,7V (système de 12V) ou 21,4 V (système de 24V), l'alarme sonore va sonner. Cet Alarme indique que la batterie est presque épuisée et que l'onduleur va bientôt fermer si la tension continue à baisser en-dessous de 10V (système de 12V) ou, 20V (système de 24V).

Fermeture de Faible Tension d'Entrée CC

Si la tension aux bornes d'entrée CC tombe en-dessous de 10V (système de 12V) ou, 20V (système de 24V), la sortie CA se fermerait. L'alarme sonore sonnerait, la DEL VERTE «POWER » (2) resterait allumée et, la lumière d'indication du DDR serait fermées.

L'appareil réinitialisera automatiquement quand la tension d'entrée CC augmente à > 11,5V (version de 12V) ou > 23V (version de 24V).

Fermeture de Tension d'Entrée CC Excessive

Si la tension aux bornes d'entrée CC monte au-dessus de 16,5V (système de 12V) ou, 33V (système de 24V), l'onduleur se fermerait. L'alarme sonore sonnerait., la DEL VERTE «POWER» (2) resterait allumée et, la lumière d'indication du DDR serait fermée. L'appareil se réinitialisera automatiquement quand la tension d'entrée CC descende à < 16,5V (système de 12V) ou < 33V (système de 24V).

SECTION 10 | Protections

Fermeture de Surchauffe

Au cas où il y a un échec des ventilateurs ou, si l'air chaud ne peut pas être enlevé (à cause de températures ambiantes plus chaudes ou une circulation insuffisante), la température interne va augmenter. Le point chaud dans l'onduleur est surveillé, et à 95°C / 203°F, l'onduleur se fermera. L'alarme sonore sonnera, la DEL VERTE «POWER» (2) restera allumée et la lumière d'indication du DDR sera fermée. L'appareil se réinitialiserait quand le point chaud refroidi jusqu'à 70°C / 158°F ou moins.

Polarités Inversées aux Bornes d'Entrée CC

Le Positif de la batterie devrait être lié à la borne d'entrée CC Positive de l'onduleur et le Négatif de la batterie devrait être lié à la borne d'entrée CC Négative de l'onduleur. Un inversement des polarités (le Positif de la batterie lié à la borne d'entrée CC Négative de l'onduleur et le Négatif de la batterie lié à la borne d'entrée CC Positive de l'onduleur) va exploser les fusibles du côté CC internes/externes. Si le fusible du côté CC s'explose, l'onduleur serait mort. La DEL de Statut (2) de l'onduleur et la lumière d'indication VERTE seraient éteintes et il n'y aura pas une sortie CA.

INFO

Un inversement des polarités va probablement endommager les circuits d'entrée CC. Il faut remplacer le(s) fusible(s) avec un/des fusible(s) d'une taille pareille. Si après l'installation, l'appareil ne marche pas, c'est qu'il soit endommagé en permanence et aura besoin d'une réparation ou un remplacement (Pour des renseignements supplémentaires, veuillez regardez à la Section 11 - «Guide de Dépannage»)

.

ATTENTION!

Des dégats causés par un inversement de polarités ne sont pas couverts par la garantie! Quand vous faites des connexions à la batterie du côté d'entrée, veuillez assurer que les polarités sont mises du bon côté (Lié le Positif de la batterie à la borne Positive de l'appareil et le Négatif de la batterie à la borne Négative de l'appareil). Si les polarités de l'entrée sont mises à l'envers, le fusible CC externe du côté d'entrée va s'exploser et pourrait causer des dégâts permanents à l'onduleur.

SECTION 11 | Guide de Dépannage

SYMPTÔME	CAUSE POSSIBLE	REMÈDE
Onduleur en MARCHE, La DEL «POWER» VERTE (2) n'est pas allumée. Alarme sonore est silencieuse, Il y aucune tension de sortie CA. La lumière d'indication du DDR est éteinte	Il n'y a pas de tension aux bornes d'entrée CC / à la prise électrique de 12V dans un véhicule.	Vérifiez si le circuit d'entrée de la batterie est complet. Vérifiez que le fusible interne/externe de batterie / fusible de véhicule pour la prise de 12V soit intact. Remplacez-le, s'il s'est explosé. Si vous utilisez la prise du véhicule, il faut que la charge soit moins que 150 W Vérifiez que les connexions dans le circuit d'entrée de la batterie soient bien serrées.
	Les fusibles du côté CC internes/externes sont explosés à cause d'un Inversement des polarités d'entrée CC **(NB: Des polarités inversées pourront faire des dégâts permenants)**.	Inspectez les fusibles internes et externes. Les fusibles internes sont peut-être soudés et seront pas forcément facile à remplacer. Remplacez-les. Après, si l'unité marche pas, veuillez contactez le Support Technique pour une réparation
Faible Tension de sortie CA (Aucune alarme sonore)	Faible tension d'entrée aux bornes de l'onduleur et, la charge tire une puissance presque pareille à la puissance nominale maximale.	Vérifiez que la batterie soit complètement chargée. Si ce n'est pas, rechargez-la. Vérifiez que les câbles de batterie soient suffisament épais pour que le courant puisse parcourir la longueur requise. Sinon, utilisez des câbles qui sont assez épais. Serrez les connexions du circuit d'entrée de la batterie. Réduisez la charge..
Alarme sonore sonne lorsque la charge est mise en marche. La tension aux bornes d'entrée CC est entre 10 à 10,7V (version de 12V) ou, 20 à 21,4V (version de 24V). La DEL «POWER» VERTE (2) est allumée. La lumière d'indication du DDR est VERTE. La tension de sortie CA est disponible..	La tension d'entrée CC est moins que 10,7V (version de 12V) ou moins que 21,4V (version de 24V) .	Vérifiez que la batterie soit complètement chargée. Si ce n'est pas, rechargez-la. Vérifiez que les câbles de batterie soient suffisament épais pour que le courant puisse parcourir la longueur requise.Sinon, utilisez des câbles qui sont assez épais. Serrez les connexions de circuit d'entrée CC.
Alarme sonore sonne lorsque la charge est mise en marche. La tension aux bornes d'entrée CC est moins que 10V (version de 12V) ou, moins que 20V (version de 24 V). La DEL «POWER» VERTE (2) est allumée. La lumière d'indication du DDR est éteinte. Il y a aucune tension de sortie.	Fermeture à cause d'une faible tension d'entrée CC - moins que 10 V (version de 12V) ou, moins que 20V (version de 24 V).	Vérifiez que la batterie soit complètement chargée. Si ce n'est pas, rechargez-la. Vérifiez que les câbles de batterie soient suffisament épais pour que le courant puisse parcourir la longueur requise.Sinon, utilisez des câbles qui sont assez épais. Serrez les connexions de circuit d'entrée CC.

SECTION 11 | Guide de Dépannage

SYMPTÔME	CAUSE POSSIBLE	REMÈDE
Il y a aucune tension de sortie CA. La DEL «POWER» VERTE (2) est allumée. La lumière d'indication du DDR est éteinte.	Fermeture à cause d'une tension d'entrée CC trop élevée > 16,5V (version de 12V) ou > 33V (version de 24V)	Vérifiez que la tension aux bornes d'entrées CC est moins que 16,5V (version de 12V) ou, moins que 33V (version de 24V) Assurez que la tension maximale de charge-ment du chargeur de batterie / alternateur/ contrôleur de charge solaire soit en-dessous de 16,5V (version de 12V) ou, moins que 33V (version de 24V) Assurez q'un panneau non-reglé n'est pas utilisé pour recharger la batterie. À des températures ambiantes froides, la sortie du panneau solaire pourrait excèder 21V (système de 12V), ou 42 V (système de 42V). Utilisez un contrôleur de charge entre le panneau et la batterie.
La tension de sortie CA est complètement fermée. La DEL «OVERLOAD» (3) ROUGE est allumée. L'alarme sonore sonne. La DEL «POWER» VERTE (2) est allumée. La lumière d'indication du DDR est éteinte.	Fermeture de la sortie CA à cause d'une surcharge continue au-dessus de la puissance nominale de l'onduleur.	Réduisez la charge La charge n'est pas appropriée parce qu'elle a besoin plus de puissance pour fonctionner. Utilisez un onduleur d'une puissance nominale plus grande. Si l'unité se remet en surcharge après avoir enlever complètement la charge, l'unité est devenue défectueuse. Téléphonez à Support Technique. **NB:** L'unité serait verouillée dans la condition arrêtée et réquira une réinitialisation manuelle. Pour la réinitialisé, mettez l'interrupteur ON/ OFF dans la position OFF, attendez 3 minutes et remettez l'appareil en marche. Avant de remet-tre l'appareil, enlevez la cause de la fermeture.
La tension de sortie CA est complètement fermée. L'alarme sonore sonne. La DEL «OVER TEMPERATURE» ROUGE (4) est allumée. La DEL«POWER» VERTE (2) est allumée. La lumière d'indication du DDR est éteinte.	Fermature en raison d'une température élevée grâce à un échec des ventila-teurs, des températures ambiantes chaudes ou une mauvaise circulation d'air	Vérifiez que les ventilateurs marchent. Sinon, le circuit de contrôle des ventilateurs est peut-être défectueux. Téléphonez à Support Technique Si les ventilateurs marchent, vérifiez que les rainures de ventilation (d'admission et d'expulsion) soient pas bloquer. Si les ventilateurs marchent et les rainures de ventilation sont bien dégagées, vérifiez qu'il y a suffisament d'air froid qui remplace l'air chaud et que la température ambiante est en-dessous de 40ºC. Réduisez la charge pour réduire la réchauffe-ment. Après que la cause de la surchauffe est enlevée et l'unité est suffisament refroidie, elle va se réinitaliser.

SECTION 11 | Guide de Dépannage

SYMPTÔME	CAUSE POSSIBLE	REMÈDE
La tension de sortie CA est complètement fermée. L'alarme sonore ne sonne pas. La DEL «POWER» VERTE (2) est allumée. La lumière d'indication du DDR est éteinte	Le DDR a déclenché à cause d'une fuite ou une liason du Neutre à terre (sur le côté de charge)	Inspectez les circuits du côté de charge pour une fuite ou une liason du Neutre à terre et, corrigez-la. Appuyez sur le bouton de réintilaisation «RESET» du DDR. Assurez que l'onduleur est mis en marche avant de réinitialiser.

SECTION 12 | Spécifications

MODÈLE:	PST-600-12	PST-600-24
SORTIE		
TENSION DE SORTIE	120 VAC ± 3%	120 VAC ± 3%
COURANT DE SORTIE MAXIMAL	5,1A	5,1A
FRÉQUENCE DE SORTIE	60 Hz ± 1%	60 Hz ± 1%
FORME D'ONDE DE SORTIE	Onde Sinusoïdale Pure	Onde Sinusoïdale Pure
DISTORTION HARMONIQUE DE LA FORME D'ONDE	< 3%	< 3%
PUISSANCE NOMINALE CONTINUE (Facteur Puissance= 1)	600 Watts	600 Watts
PUISSANCE NOMINALE MAXIMALE (Facteur Puissance= 1; <1 sec)	1000 Watts	1000 Watts
RENDEMENT MAXIMAL (À Pleine Charge)	85%	85%
CONNEXIONS DE SORTIE	(i) NEMA5-20R, Réceptacle Duplex DDR	
ENTRÉE		
TENSION D'ENTRÉE CC NOMINALE	12V	24V
PLAGE DE TENSION D'ENTRÉE CC	10,7 - 16,5 VDC	21,4 - 33 VDC
COURANT DE D'ENTRÉE MAXIMAL	80A	40A
TENSION D'ENTRÉE CC SANS CHARGE	< 600 mA	< 450 mA
CONNEXIONS D'ENTRÉE	Borniers tubulaires: Diamètre du trou: 8mm/ 0,315po ; Vis à Pression: M8	
AFFICHAGE ACL	Power, Overload, Over Temperature	
PROTECTIONS		
ALARME DE FAIBLE TENSION D'ENTRÉE CC	10,7V	21,4V
FERMETURE FAIBLE TENSION D'ENTRÉE CC	10V	20V
FERMETURE FORTE TENSION D'ENTRÉE CC	16,5V	33V
FERMETURE DE COURT-CIRCUIT	Oui	Oui
FERMETURE DE SURCHARGE	Oui	Oui
FERMETURE DE COURANT RÉSIDUEL	Oui	Oui
FERMETURE DE SURCHAUFFE	Oui	Oui
POLARITÉS RENVERSÉE CÔTÉ D'ENTRÉE CC	Oui	Oui
COMMANDE À DISTANCE (FACULTATIVE)	RC-15A (Vendue separément)	
REROIDISSEMENT D'AIR FORCÉE	Ventilateur à Température Contrôlée	
CONFORMITÉ		
CONFORMITÉ	ETL Listé - Intertek. Conformité au Standard 458 de ANSI/UL	
IEM / CEM	Partie 15 B (Classe B) du Standard FCC	
ENVIRONNEMENT		
TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT	0 ˚C à 40˚C / 32°F à 104°F	
DIMENSIONS ET POIDS		
(L X La X H), MM	276,2 x 240,6 x 82	276,2 x 240,6 x 82
(L X La X H), POUCES	10,87 x 9,47 x 3,23	10,87 x 9,47 x 3,23
KG	2,7	2,7
LIVRES	5,9	5,9

Veuillez regarder à la Mise En Garde (à la prochaine page)

SECTION 12 | Spécifications

ATTENTION! RISQUE D'INCENDIE!

Ne remplacez pas un fusible de véhicule avec une taille plus grande que celle qui est recomandée par le fabricant du véhicule. Ce produit est fabriqué pour tirer 80 Ampères d'une prise de véhicule de 12V et, 40 Ampères d'une prise de 24V. Alors, il faut assurer que le système électrique dans le véhicule puisse alimenter l'onduleur sans que le fusible s'ouvre. Vérifiez, en lisant le manuel du véhicule, que le fusible qui protège la prise (du véhicule) est fabriqué pour plus que 80 Amp (batterie de 12V) ou, plus que 40 Amps (Batterie de 24V). Si le fusible s'ouvre plusieurs fois, ne continuez pas de le remplacer. Dan ce cas, il faut trouver la cause de la surcharge. Il faut jamais essayer de réparer/combler un fusible avec un fil ou papier aluminium, ça pourrait engendrer des dégâts dans le circuit électrique ou même causer un incendie.

SECTION 12 | Spécifications

MODÈLE:	PST-1000-12	PST-1000-24
SORTIE		
TENSION DE SORTIE	120 VAC ± 3%	120 VAC ± 3%
COURANT DE SORTIE MAXIMAL	8,5A	8,5A
FRÉQUENCE DE SORTIE	60 Hz ± 1%	60 Hz ± 1%
FORME D'ONDE DE SORTIE	Pure Sine Wave	Pure Sine Wave
DISTORTION HARMONIQUE DE LA FORME D'ONDE	< 3%	< 3%
PUISSANCE NOMINALE CONTINUE (Facteur Puissance= 1)	1000 Watts	1000 Watts
PUISSANCE NOMINALE MAXIMALE (Facteur Puissance= 1; <1 sec)	2000 Watts	2000 Watts
RENDEMENT MAXIMAL (À Pleine Charge)	85%	85%
CONNEXIONS DE SORTIE	NEMA5-20R, Réceptacle Duplex DDR	
ENTRÉE		
TENSION D'ENTRÉE CC NOMINALE	12V	24V
PLAGE DE TENSION D'ENTRÉE CC	10,7 - 16,5 VDC	21,4 - 33 VDC
COURANT DE D'ENTRÉE MAXIMAL	160A	80A
TENSION D'ENTRÉE CC SANS CHARGE	< 800 mA	< 600 mA
CONNEXIONS D'ENTRÉE	Borniers tubulaires: Diamètre du trou: 11mm/ 0,433po ; Vis à Pression: M8	
AFFICHAGE ACL	Power, Overload, Over Temperature	
PROTECTIONS		
ALARME DE FAIBLE TENSION D'ENTRÉE CC	10,7V	21,4V
FERMETURE FAIBLE TENSION D'ENTRÉE CC	10V	20V
FERMETURE FORTE TENSION D'ENTRÉE CC	16,5V	33V
FERMETURE DE COURT-CIRCUIT	Oui	Oui
FERMETURE DE SURCHARGE	Oui	Oui
FERMETURE DE COURANT RÉSIDUEL	Oui	Oui
FERMETURE DE SURCHAUFFE	Oui	Oui
POLARITÉS RENVERSÉE CÔTÉ D'ENTRÉE CC	Oui	Oui
COMMANDE À DISTANCE (FACULTATIVE)	RC-15A (Vendue separément)	
REROIDISSEMENT D'AIR FORCÉE	Ventilateur à Température Contrôlée	
CONFORMITÉ		
CONFORMITÉ	ETL Listé - Intertek. Conformité au Standard 458 de ANSI/UL	
IEM / CEM	Partie 15 B (Classe B) du Standard FCC	
ENVIRONNEMENT		
TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT	0˚C à 40˚C / 32°F à 104°F	
DIMENSIONS ET POIDS		
(L X La X H), MM	397 x 240,6 x 82	397 x 240,6 x 82
(L X La X H), POUCES	15,63 x 9,47 x 3,23	15,63 x 9,47 x 3,23
KG	4,0	4,0
LIVRES	8,8	8,8

Veuillez regarder à la Mise En Garde (à la prochaine page)

SECTION 12 | Spécifications

ATTENTION! RISQUE D'INCENDIE!

Ne remplacez pas un fusible de véhicule avec une taille plus grande que celle qui est recomandée par le fabricant du véhicule. Ce produit est fabriqué pour tirer 160 Ampères d'une prise de véhicule de 12V et 80 Ampères d'une prise de 24V. Alors, il faut assurer que le système électrique dans le véhicule puisse alimenter l'onduleur sans que le fusible s'ouvre. Vérifiez, en lisant le manuel du véhicule, que le fusible qui protège la prise (du véhicule) est fabriqué pour plus que 160 Amps (batterie de 12V) ou, plus que 80 Amps (Batterie de 24V). Si le fusible s'ouvre plusieurs fois, ne continuez pas de le remplacer. Dan ce cas, il faut trouver la cause de la surcharge. Il faut jamais essayer de réparer/combler un fusible avec un fil ou papier aluminium, ça pourrait engendrer des dégâts dans le circuit électrique ou même causer un incendie.

SECTION 13 | Warranty

GARANTIE LIMITÉE DE 2 ANS

Les PST-600-12, PST-600-24, PST-1000-12 et, PST-1000-24 fabriqués par Samlex America, Inc. (le «Garant ») sont garantis d'être non-défectueux dans la conception et dans

les matériaux, moyennant une utilisation et un service normaux. Cette garantie est valide pendant une période de 2 ans pour les États-Unis et le Canada, et prend effet le jour que les T-600-12, PST-600-24, PST-1000-12 et, PST-1000-24 sont achetés par l'utilisateur (« l'Acheteur »).

Hors des États-Unis et le Canada, la garantie est limitée à 6 mois. Pour une réclamation concernant la garantie, l'Acheteur devrait contacter le point de vente où l'achat a été effectué afin d'obtenir un Numéro d'Autorisation pour le Retour.

La piece ou l'unité défectueuse devrait être retournée aux frais de l'Acheteur à l'endroit autorisé. Une déclaration écrite qui décrit la nature du défaut, la date et le lieu d'achat ainsi que le nom, l'adresse et le numéro de telephone de l'Acheteur devrait également être comprise.

Si à l'examination de la demande par le Garant, le défaut est réellement le résultat d'un matériau ou d'un assemblage défectueux, l'équipement sera reparé ou remplacé gratuitement et renvoyé à l'Acheteur aux frais du Garant. (Les États-Unis contiguë et le Canada uniquement).

Aucun remboursement du prix d'achat sera accordé à l'Acheteur, sauf si le Garant est incapable de remédier le défaut après avoir eu plusieurs occasions de le faire. Le service de garantie doit être effectué uniquement par le Garant. Toutes tentatives de remédier le défaut par quelqu'un d'autre que le Garant rendent cette garantie nulle et sans effet. Il existe aucune garantie concernant les défauts ou dommages causés par une installation défectueuse ou inadaptée, par un abus ou une mauvaise utilisation de l'équipement, y compris, une exposition excessive à la chaleur, au sel, aux éclaboussures d'eau fraîche ou à l'immersion dans l'eau.

Aucune autre garantie express est accordée et il existe aucune garantie qui s'etende au delà des conditions décrites par la présente. Cette garantie est la seule garantie valable et reconnue par le Garant, et prédomine sur d'autres garanties implicites, y compris les garanties implicites liées à la garantie de qualité marchande, à l'usage pour des objectifs habituels pour lesquels telles marchandises sont utilisées, ou à l'usage pour un objectif particulier, ou toutes autres obligations de la part du Garant ou de ses employés et représentants.

Il ne doit pas exister de responsabilité ou engagement de la part du Garant ou des ses employés et représentants, en ce qui concerne les blessures corporelles, ou les dommages de personne à personne, ou les dégats sur une propriété, ou la perte de revenus ou de bénéfices, ou autres dommages collatéraux, pouvant être rapportés comme ayant survenus au cours de l'utilisation ou de la vente du matériel, y compris tous disfonctionnements ou échecs du matériel, ou une partie de ceux-ci. Le Garant assume aucune responsabilité concernant toutes sortes de dommages accidentels ou indirects.

Samlex America Inc. (le «Garant»)
www.samlexamerica.com

NOTES:

NOTES:

NOTES:

Information Contact

Numéros Sans Frais
Tél: 1 800 561 5885
Téléc: 1 888 814 5210

Numéros locaux
Tél: 604 525 3836
Téléc: 604 525 5221

Site internet
www.samlexamerica.com

Entrepôt USA
Kent, WA

Entrepôt Canada
Delta, BC

Adresse email pour
passer commande
orders@samlexamerica.com

samlexamerica®

11001-PST-600-1000-12-24-0613 FR